Monographien

über

chemisch-technische Fabrikationsmethoden

unter Mitwirkung von

Dr. Berge, Bunzlau i. Schl.; Direktor L. Bock, Roermond (Holland); Dr. C. Richard Böhm, Berlin; Professor M. Bottler, Würzburg; Dr. R. Dietz, Professor an der Technischen Hochschule, Dresden; Dr. O. Dittmer, Bochum; Prof. Dr. F. Erban †; Dr. H. Freese, Hannover; Prof. Dipl.-Ing. Dr. E. Graefe, Dresden; Dr. Große-Bohle †; Dr. H. Grossmann, Professor an der Universität Berlin; Dr. J. Grossmann, Manchester; Dr. Ritter von Grueber †; Dr.-Ing. Jos. Gwosdz, Charlottenburg; Oberbergrat Dr. Heintze, Betriebsdirektor der Porzellanmanufaktur zu Meißen; Dr. P. Herrmann, Halle a. S.; Dr. A. Hoffmann †; Dr. W. Hoffmann, Berlin-Friedenau; Fabrikdirektor W. Hüttner †; Kais. Regierungsrat A. von Jhering, Berlin; Dr.-Ing. H. Kellermann, Berlin; Dr. Richard Kißling, Bremen; Dr. R. Knoll, Wien; Prof. Dr. R. Kremann, Graz; Dr. Kubierschky, Froschgrün (Bayern); Dr. Béla Lach, Wien; Prof. Dr. Leimbach †; Dr. Matzdorff, Veendam (Holland); Dr. Theodor Meyer †; Dr. M. Mitreiter, Celle; Geh. Regierungsrat Momber, Berlin; Dr. Fr. Muhlert, Göttingen; Dr. B. Mulert, Berlin-Wilmersdorf; Ing.-Chem. Paul Neumann, Breslau; Dr. C. Piest, Militärchemiker, Pulverfabrik bei Hanau a. M.; Dr.-Ing. Ernst Pokorny, Halle a. S.; Dr. Prätorius, Duisburg; Dr. Karl Riemann, Dezernent im Kalisyndikat, G. m. b. H., Leopoldshall-Staßfurt; Dr.-Ing. Schütz †; Dozent Dr. Richard Schwarz †; Dr. A. Spilker, Generaldirektor der Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H., Duisburg-Meiderich; Dr.-Ing. L. Springer, Zwiesel i. Bayer. Wald; Oberingenieur E. Stich, Fredersdorf bei Berlin; Dr. H. Teichmann, Fabrikdirektor, Rauxel i. W.; Prof. Dr. J. Tillmans, Vorsteher der chem. Abteil. des Städt. Hygien. Instituts, Frankfurt a. M.; Dr. W. Vieweg, Frankfurt a. M.; A. Voigt, Dessau; Dr. R. Weißgerber, Duisburg; Ludwig Wickop, Berlin; Direktor A. Wocke, Nienburg a. Weser,

und anderen Fachgenossen

herausgegeben von

Patentanwalt **L. Max Wohlgemuth**, Berlin.

Band XVI.

Halle (Saale).
Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.
1924.

Die

Lack- und Firnisfabrikation.

Von

Professor **Max Bottler**
in Würzburg.

Zweite verbesserte und vermehrte Auflage.

Mit 33 in den Text gedruckten Abbildungen.

Halle (Saale).
Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.
1924.

1722

Vorwort zur ersten Auflage.

Die Fabrikation von Lacken und Firnissen nimmt unter den auf chemischer Grundlage beruhenden Industrien eine hervorragende Stelle ein. In der Neuzeit hat diese Fabrikation bedeutende Fortschritte gemacht, welche sich teils auf Verbesserungen schon länger bekannter Verfahren, teils aber auch auf vollständige Neuerungen beziehen.

In der vorliegenden Arbeit fanden neuere Forschungen und technische Fortschritte tunlichst Berücksichtigung. Von den verschiedenen Arbeitsmethoden und Betriebseinrichtungen wurden besonders jene beschrieben und erläutert, welche praktischen Wert besitzen.

Würzburg, 1908.

M. Bottler.

Vorwort zur zweiten Auflage.

Behufs Ergänzung der ersten Auflage meines Werkes „Die Lack- und Firnisfabrikation" erschien im Jahre 1915 ein Werkchen über „Trockenmittel" (Verlag von Wilhelm Knapp in Halle [Saale]). Neuerdings spielen in der Lack- und Firnisindustrie die Ersatzmittel für natürliche Harze eine bedeutende Rolle; aus diesem Grunde mußten in der zweiten Auflage die Kunstharze und ihre Verwendung zur Herstellung von Lacken Aufnahme finden. Auch einige neuere Oele und Lösungsmittel waren zu besprechen. Der Text wurde an verschiedenen Stellen ergänzt und teilweise verbessert. Auch die Sondervorschriften zur Herstellung von Lacken und Firnissen sind vermehrt. Den gegenwärtigen Anforderungen der Lack- und Firnisindustrie entsprechend sind einige neuere bewährte Gefäße und Apparate aufgenommen worden.

Würzburg, 1924.

M. Bottler.

Inhaltsverzeichnis.

I. Einleitung und Geschichtliches.

Lacke und Firnisse sind solche Flüssigkeiten, welche, in dünner Schicht auf irgend einen Gegenstand aufgetragen, sich rasch derart verändern, daß ein farbloser oder doch nur wenig gefärbter, unter Umständen aber auch ein gefärbter Ueberzug zurückbleibt. Die Oberfläche des letzteren soll in der Regel glatt und glänzend und nur in gewissen Fällen matt sein. Wenn der Ueberzug deutlich gefärbt erscheint, so wurde die Färbung absichtlich bewirkt. Die verschiedenen Körper überzieht man deshalb mit Lack oder Firnis, um ihnen ein gefälliges Aussehen zu verleihen; der Ueberzug dient aber auch zum Schutze gegen äußere Einwirkungen.

An einen guten Lack oder Firnis werden folgende Anforderungen gestellt:

1. Das Trocknen nach dem Aufstreichen soll in kurzer Zeit erfolgen;
2. der nach dem Trocknen zurückbleibende Ueberzug soll gleichmäßig, hart und glänzend, jedoch in gewissen Fällen auch matt sein;
3. die gebildete Schicht darf keine Risse und Sprünge bekommen und muß so viel Elastizität besitzen, daß der lackierte Gegenstand bis zu einer gewissen Grenze gebogen werden kann;
4. der Ueberzug muß sich als sehr widerstandsfähig gegen atmosphärische Einflüsse erweisen.

Im allgemeinen versteht man unter Lacken Auflösungen verschiedener Harze in geeigneten Lösungsmitteln.

Wenn die Lösungsmittel flüchtig sind, wie z. B. Aethyl- und Methylalkohol, Aether, Terpentinöl usw., so verdunsten sie nach dem Aufstreichen und hinterlassen den gelösten Körper in Form einer zusammenhängenden Schicht.

Es erhärtet aber auch das Lösungsmittel selbst an der Luft, wie z. B. Leinöl oder ein anderes trocknendes Oel, wobei es die gelöst gewesenen Substanzen in sich einschließt.

Näheres über die Unterscheidung der Lacke und Firnisse, sowie über die Einteilung derselben folgt im zweiten Kapitel.

Ueber die Zeit, in welcher man bei uns angefangen hat, die verschiedenen Luxus- und Gebrauchsgegenstände zu lackieren, liegen keine bestimmten Angaben vor. Obwohl sich die Uranfänge der Verwendung von Lacken und Firnissen bis in sehr frühe Zeitperioden verfolgen lassen, so ist es doch sehr wahrscheinlich, daß man bei uns in Deutschland erst im Mittelalter begann, die Körper mit glänzenden und schützenden Ueberzügen zu versehen.

Die Lackierkunst soll nach Quin[1]) in Japan schon 500—600 Jahre vor Christi Geburt betrieben worden sein. Hingegen geben Tschirch

1) Quin, Transactions of the Society of Japan.

und A. B. Stevens an, daß die Japaner die Lackierkunst und wah scheinlich auch den Lackbaum erst im Anfang des dritten Jahrhundert d. h. nach ihrem ersten Kriegszuge gegen Korea, von ihren westliche Nachbarn kennen gelernt haben. Auch andere alte Kulturvölker Asien wie Chinesen und Indier, sind seit langer Zeit mit dem Lackieren vertrau Die Lackindustrie hat sich in Japan namentlich im Mittelalter ungemei entwickelt; ihre Glanzzeit fällt in das 17. Jahrhundert.

Seit langer Zeit werden aus Japan die vorzüglichsten Lackarbeite nach Europa gebracht. Den Japanern und Chinesen stehen zur Aus führung ihrer Arbeiten Harze und Oele zur Verfügung, welche zur Er zeugung von Lacken in hervorragendem Maße geeignet sind. Bei de Besichtigung japanischer und chinesischer Lackarbeiten läßt sich erkennen daß diese stets mit größter Aufmerksamkeit und Gewissenhaftigkeit her gestellt sind. Wenn auch der griechische Maler Apelles schon 400 Jahre vor Christi Geburt für seine Gemälde Firnis gebraucht haben soll, so er scheint doch die Annahme gerechtfertigt, daß (wie schon oben erwähn wurde) bei uns erst im Mittelalter Lacke häufiger verwendet wurden. In 12. Jahrhundert veröffentlichte ein Mönch, namens Theophilus, die erste Vorschrift zur Bereitung von Leinölfirnis; von dieser Zeit an gab man dann verschiedene Vorschriften zur Herstellung von Lacken und Firnissen (früher als „Fürniße“ bezeichnet) bekannt. Im 16. und 17. Jahrhundert nahm in Japan die Lackerzeugung einen ungeahnten Aufschwung. Durch den damals eröffneten Verkehr mit dem Oriente wurde unsere Auf merksamkeit immer häufiger auf den Artikel „Lack“ gelenkt. Man fertigte infolgedessen Lacke an, und zwar zunächst unter Benutzung des im 16. Jahrhundert bekannt gewordenen Schellacks. Später verwendete man auch Terpentin, Sandarak, Bernstein (Carrabe) und Mastix zur Her stellung von Lacken.

II. Einteilung der Lacke und Firnisse.

Die Lacke und Firnisse können in folgende drei Hauptgruppen ein gereiht werden:

1. Oelfirnisse und fette Lacke;

2. Terpentinöl-, Benzin- usw. Lacke;

3. alkoholische Lacke (Spiritus- oder Weingeistlacke) und andere flüchtige und nicht flüchtige Lacke.

α) Als Firnisse oder Oelfirnisse bezeichnet man jene Flüssigkeiten, welche durch chemische Veränderung gewisser vegetabilischer Oele (trocknender Oele) hergestellt wurden. Bei ihrer Anwendung oxydiert sich die ganze, dünn aufgestrichene Schicht derselben sehr rasch an der Luft und erhärtet zu einem durchsichtigen, aber doch elastischen Ueberzug.

β) Zu den Lacken rechnet man alle jene Flüssigkeiten, bei welchen die Flüssigkeit (das Lösungsmittel) zum Teil oder vollständig verdampft.

Bei der Anwendung der fetten Lacke, welche Lösungen geschmolzener Kopale und anderer Harze in trocknendem Oel und Terpentinöl darstellen, verdampft letzteres wegen seiner Flüchtigkeit, und das Harz bleibt in Verbindung mit dem trocknenden Oele (Leinöl) zurück. Das trocknende Oel zeigt das Bestreben, aus der atmosphärischen Luft Sauerstoff aufzunehmen; infolgedessen trocknet der aufgestrichene Lack nach und nach zu einer festen Schicht ein. Bei der Benutzung der Terpentinöl-, Benzin- usw. Lacke, welche Auflösungen von Harzen in Terpentinöl, Benzin und verschiedenen anderen flüchtigen Lösungsmitteln sind, verdampfen letztere und lassen einen festen Körper zurück. Das Terpentinöl absorbiert hierbei Sauerstoff und trägt so zum Trocknen und Erhärten des Lackes bei, während andere Lösungsmittel (Terpentinölsurrogate) nur infolge ihrer mehr oder weniger raschen Verflüchtigung trocken werden. Bei den ätherischen und alkoholischen Lacken, welche Lösungen von Harzen in Aether, Weingeist (Alkohol) und anderen, sich durch ihre große Flüchtigkeit auszeichnenden Lösungsmitteln darstellen, verdampfen bei der Anwendung ebenfalls die Lösungsmittel, während die gelöst gewesenen Harze in Form eines dünnen, glänzenden (oder auch matten) Ueberzuges zurückbleiben. Zu der unter 3 genannten Kategorie gehören die Zelluloid-Lacke; es wurden hier auch einige andere, meist mittels neuerer Lösungsmittel erzeugte Lacke eingereiht.

Die oben unter 2 und 3 erwähnten Kategorien von Lacken werden auch „flüchtige Lacke“ genannt.

III. Rohmaterialien und Kunstprodukte für die Lack- und Firnisfabrikation.

1. Balsame (Weichharze), Harze (Hartharze), Kunstharze und verschiedene Roh- und Kunstprodukte.

A) Balsame oder Weichharze. Von Balsamen bezw. Weichharzen gebraucht man den Kopaivabalsam, den Kanadabalsam, die Terpentine, Galipot, Elemi.

B) Harze oder Hartharze. Man verwendet: Kopal, Dammar, Gummilack (Schellack), Mastix, Sandarak, Kolophonium, Benzoe und Bernstein. Alle vorgenannten Harze sind Naturprodukte. Benzoeharz dient in der Lackfabrikation nur zum Parfümieren und zur Glanzerteilung; die anderen Harze werden als „Lackharze“ bezeichnet. Ferner gebraucht man zur Herstellung von Lacken den japanischen und den diesem ähnlichen chinesischen Lack.

C) Kunstharze. Man verwendet gehärtetes Harz (Hartharz), Harzester, Kumaronharze, eigentliche Kunstharze (Phenol- oder Formaldehydharze).

D) Farbharze. Als Farbharze dienen: Körnerlack, Akaroidharz (gelbes und rotes), Drachenblut und Gummigutt. Körnerlack und Stocklack werden bei Gummilack vorgeführt.

E) Verschiedene Roh- und Kunstprodukte. Bei der Anfertigung von Lacken finden auch folgende Natur- und Kunstprodukte Verwendung: Natürlicher Asphalt, Teer-Asphalt, Guttapercha, Kautschuk, Hartkautschuk, Zeresin, Wachs, Paraffin, Walrat, Kampfer, Azetylzellulose, Kollodiumwolle oder Nitrozellulose, Zelluloid.

2. Fette, trocknende Oele.

Man verwendet folgende Fettstoffe: Leinöl, Mohnöl, Rizinusöl, chinesisches und japanisches Holzöl, Perillaöl, Sojabohnenöl. Leinöl wird weitaus am meisten gebraucht. Auch Leinölsäure und Holzölsäure dienen als Fettstoffe. Hanföl, Sonnenblumenkernöl, Nußöl und Baumwollensamenöl finden nur sehr selten Anwendung.

3. Terpentinöl, Harzöl usw. und flüchtige Flüssigkeiten.

Es werden verwendet: Terpentinöl, Kienöl, Kampferöl, Tetralin, Harzöl; Petroleum, Benzin (Petroläther), Benzol (Steinkohlenteerbenzin), Solventnaphtha (Schwerbenzin), Monochlorbenzol, Dichlorbenzol, Weingeist (Alkohol), Holzgeist (Methylalkohol), Amylalkohol, Amylazetat, Aether, Azeton (Dimethylketon), Methyläthylketon, Methylazetat, Azetylentetrachlorid, Trichloräthylen, Tetrachlorkohlenstoff, Chlorhydrine, Schwefelkohlenstoff.

4. Färbemittel.

Außer den schon erwähnten Farbharzen benutzt man gegenwärtig zum Färben der Lacke besonders Anilinfarbstoffe und verschiedene chemische Farben und Mineral- oder Erdfarben. Orleau, Kurkuma, Aloe und Farbhölzer werden kaum mehr verwendet.

5. Chemische Produkte.

Von chemischen Produkten finden Verwendung: Bleiglätte, Mennige, Bleizucker, harzsaures Blei, leinölsaures Blei, holzölsaures, borsaures Blei; Manganhydroxyd, Mangansuperoxyd (Braunstein), Kaliumpermanganat, borsaures Mangan, harzsaures Mangan, leinölsaures Mangan, harzsaures Bleimangan, leinölsaures Kobalt, harzsaures Kobalt, perillasaures Kobalt, harzsaures Zink, harzsaure Magnesia.

1. Balsame (Weichharze), Harze, Kunstharze, Farbharze und verschiedene Roh- und Kunstprodukte.

A) Balsame und Weichharze.

Der Kopaivabalsam.

Der Kopaivabalsam wird von verschiedenen Arten der Gattung Copaifera (Familie der Leguminosen), die in Südamerika (besonders in Venezuela und Brasilien) vorkommen, gewonnen. Die verschiedenen Kopaivabalsamsorten bestehen im wesentlichen aus Harz und ätherischem Oel in wechselnden Mengen.

Der brasilianische Balsam ist klar und dickflüssig; er riecht eigentümlich gewürzhaft und hat eine blaßgelbe Farbe. Das spezifische Gewicht schwankt zwischen 0,95 und 0,99, während der dünnflüssigere und etwas gelbere Para-Kopaivabalsam nur eine Dichte von 0,92—0,95 besitzt. Der brasilianische Kopaivabalsam, der aus einer Auflösung zweier Harze in

einem ätherischen Oele (Kopaivaöl) besteht, ist leicht löslich in absolutem Alkohol, Aether und fetten Oelen; Para-Kopaivabalsam löst sich nicht vollständig in Alkohol auf. Man verwendet die Kopaivabalsame, namentlich die meist im Handel vorkommenden dünnflüssigeren Sorten (wie Parabalsam), zu verschiedenen Lacken. Der Balsam wird zu diesem Behufe häufig mit Schellack und Rizinusöl zusammengeschmolzen. Nach dem Erkalten pulverisiert man die Mischung und löst sie in Alkohol (von 95 %) auf.

Die Terpentine.

Die Terpentine werden von verschiedenen Nadelbäumen (Fichte, Föhre, Lärche) besonders in Europa und Nordamerika gewonnen. Die Fichten und Föhren (Kiefern) liefern den gemeinen Terpentin; von der Weiß- oder Edeltanne erhält man eine bessere Sorte. Zu den feinen Terpentinen gehören der echte Lärchenterpentin und der Kanadabalsam.

Von den gemeinen Terpentinsorten sind manche dünn-, andere dickflüssig; die minderwertigen Terpentine sind reich an Harzsäuren, die besseren enthalten wenig Harzsäuren. Im allgemeinen scheidet sich Terpentin beim Stehen in eine obere, durchsichtige, flüssige und in eine untere, körnig-kristallinische Schicht (Abietinsäure $C_{44}H_{64}O_5$ bezw. Pimarsäure $C_{20}H_{30}O_2$). Letztere löst sich beim Erwärmen im flüssigen Anteil klar auf; beim Erkalten trübt sich die Lösung. Der Gehalt der Terpentine an Terpentinöl, dem wertvollsten Bestandteil, ist je nach der Gewinnungsweise verschieden. Der Terpentin stellt ein Mittelprodukt zwischen Terpentinöl (15—30 %) und Harz (70—85 %) dar. Der im Handel vorkommende sogenannte venetianische Terpentin (Lärchenterpentin) ist häufig ein Kunstprodukt. Feine Terpentine sind klar oder nur schwach getrübt; gemeine Terpentine sind stets trübe und werden beim Erwärmen noch trüber. Im Mittel beträgt der Siedepunkt der Terpentine 130° C. Das spezifische Gewicht ist etwa 0,856; nur manche Terpentine (z. B. Kanadabalsam) besitzen eine größere Dichte. Alle Terpentinsorten sind in Alkohol, Aether, Terpentinöl, Benzin usw. zu mehr oder minder klaren Flüssigkeiten löslich; sie lassen sich mit fetten Oelen in geschmolzenem Zustande mischen, wobei aber beim Erkalten manchmal eine Ausscheidung des Terpentins erfolgt. Auch in den neuen Lösungsmitteln Mono- und Dichlorbenzol lösen sich dicker Terpentin und Lärchenterpentin auf.

Man verwendet den Terpentin wegen seiner Dickflüssigkeit zur Verminderung der Sprödigkeit verschiedener Firnisse und Lacke. So erhalten z. B. die aus hellem oder dunklem Kolophonium und Weingeist hergestellten Kolophoniumlacke meist einen Zusatz von Terpentin; für helle Lacke benutzt man venetianischen Terpentin und für dunklere gemeinen dicken Terpentin. Auch den meist aus Manila- und Borneo-Kopal erzeugten spirituösen Kopallacken fügt man aus dem oben angeführten Grunde venetianischen oder dicken Terpentin oder auch Galipot hinzu.

Galipot.

Galipot (Scharrharz) entsteht aus dem Terpentin (von Pinus maritima), wenn er längere Zeit der Luft ausgesetzt ist. Im Galipot ist noch viel Terpentinöl (bis zu 15 %) enthalten, aber auch viele Holz- und Schmutz-

teile. Wenn man Galipot längere Zeit liegen läßt, dann wird es fester und wegen des größeren Prozentgehalts an verharztem Terpentinöl wertvoller. Galipot kommt in großen Mengen aus Frankreich.

Elemi.

Unter Elemi (spezifisches Gewicht 1,018 1,083) versteht man terpentinähnliche Harze, welche von verschiedenen, zu der Familie der Burserazeen gehörenden Pflanzen in Mittelamerika, Westindien, Südamerika, Ostindien und auf Manila gewonnen werden. Die balsamischen Elemisorten treten weich aus den Stämmen und erhärten allmählich; deshalb bildet Elemi entweder eine trübe, zähe, gelblichweiße, dicke Masse, wie das Manilaelemi, oder es kommt als festes Harz vor, wie mexikanisches Elemi. Letzteres erscheint plattenförmig und zeigt einen großmuscheligen Bruch von schwach gelblicher Farbe; an der Luft wird es milchweiß und überzieht sich mit einem weißen Kristallmehle.

Das Elemi besteht außer ätherischem Oel aus zwei verschiedenen Harzen, von denen das eine in kaltem, das andere in heißem Alkohol löslich ist. Die Menge des im Elemi enthaltenen, mit Terpentinöl isomeren ätherischen Oeles schwankt zwischen 3,5 und 13,7 %. Elemiharz erweicht bei 80° C und schmilzt bei 120° C. In Monochlorbenzol löst sich Elemi teilweise auf. Für sich verarbeitet man Elemi nur selten auf Lacke, jedoch wird es häufig als Zusatz zu verschiedenen Spirituslacken verwendet; es nimmt letzteren die Eigenschaft, beim Trocknen spröde zu werden und zu springen. Die Elemisorten verdienen in letzterer Beziehung den gewöhnlichen Terpentinen vorgezogen zu werden, da sie ihr ätherisches Oel etwas fester halten als die Terpentine. Zum Elastischmachen der Lacke schmilzt man Elemi mitunter mit Rizinusöl und venetianischem Terpentin zusammen und fügt dann diese Komposition der Harzlösung bei.

B) Harze.

Die Kopale.

Unter dem Namen „Kopal“ faßt man eine Gruppe von Harzen zusammen, welche sich anderen Harzen gegenüber durch verhältnismäßig große Härte, zum Teil hohen Schmelzpunkt und zum Teil auch große Widerstandsfähigkeit gegen die gewöhnlichen Lösungsmittel der Harze auszeichnen.

Die Kopale stammen aus Ost- und Westafrika, von den Sundainseln, Philippinen, Molukken, von Neuseeland, Neukaledonien und Südamerika. Zu den ostafrikanischen Sorten gehören der Sansibar-, der Madagaskar- und der Lindikopal; zu den westafrikanischen Sorten der Angola-, Benguela-, Kongo-, Sierra Leone-, Kiesel- und Kamerunkopal. Von den Sundainseln, den Philippinen und Molukken wird der Manilakopal, sowie auch der Java- und Borneokopal in den Handel gebracht. Neuseeland und Neukaledonien liefern den Cowrie-(Kauri-)kopal. Als südamerikanische Kopale kommen der aus Venezuela stammende Angostura- und der brasilianische Kopal in Betracht. Die ost- und westafrikanischen Kopale gräbt man meist aus der Erde; der Sansibarkopal ist z. B. ein rezent-fossiles Harz. Wenn die Kopale aus der Erde gegraben werden,

sind sie mit einer mehr oder minder starken Verwitterungskruste bedeckt. Letztere wird mit Messern abgekratzt oder mit verdünnter Lauge abgewaschen. Hierauf sortiert man die einzelnen Stücke je nach Helligkeit und Härte. Eine feste, allgemein anerkannte Härteskala der Kopale gibt es nicht, jedoch rechnet man Sansibarkopal (härteste Sorte), ferner Lindikopal (harte Sorte), Madagaskar-, Sierra Leone-, Angola- und Angosturakopal zu den sehr harten, Benguela-, Kongo-, Kamerun- und Accrakopal zu den harten, Manila-, Cowrie- und Borneokopal zu den mittelharten und Hymenaeakopal (südamerikanischer Kopal), sowie jüngeren Sierra Leone-Kopal zu den weichen Kopalen.

Die härtesten Kopale sind im allgemeinen auch am schwersten schmelzbar; sie vertragen auch nach dem Schmelzen größere Wärme. Reife, gegrabene Kopale von Sansibar und Lindi schmelzen z. B. bei Temperaturen von 340—360° C. Wenn man aber diejenige Temperatur als Schmelzpunkt bezeichnet, bei welcher sich das Harz noch eben ohne Zersetzung verflüssigt, so sind als Schmelzpunkte für Lindi- und Sansibarkopale etwa 250—270° C, für Sierra Leone-Kopal 185° C, Benguelakopal 170—175° C, Manilakopal 112—135° C und südamerikanischen Kopal (Hymenaeakopal) 95° C anzunehmen.

In den gewöhnlichen Lösungsmitteln der Harze, wie Alkohol, Aether, Terpentinöl usw., lösen sich die Kopale im ganzen nur sehr schwierig auf. Wenn auch manche mittelharte Sorten, wie Manila-, Cowrie- und Borneokopal, schon in 96prozentigem Alkohol größtenteils löslich sind und von den harten Sorten z. B. Kamerun- und Kieselkopal sich in Amylalkohol auflösen, während der weiche Hymenaeakopal in einer Mischung von Amylalkohol und absolutem Alkohol (zu gleichen Anteilen) löslich ist, so muß doch die Mehrzahl der Kopale, um einwandfreie Lösungen zu erzielen, vor dem Lösen einem Röst- oder Schmelzprozeß unterzogen werden. Nur durch letzteres Verfahren kann man die ostafrikanischen (Sansibar-, Madagaskar-, Lindikopal) und fast alle westafrikanischen Sorten (Gelb- und Weiß-Benguela-, Weiß- und Rot-Angola-, Kongo-, Kamerun-, Sierra Leone-Kopal) derart vorbereiten, daß sie sich in den gewöhnlichen Lösungsmitteln auflösen. Aber auch in diesem Falle ist bei sehr harten Kopalen (z. B. Sansibar- und Sierra Leone-Kopal), um völlige Lösung herbeizuführen, meist längere Digestion mit dem Lösungsmittel erforderlich. Wenn der Röst- bezw. Schmelzprozeß richtig durchgeführt wurde, so läßt sich der betreffende Kopal auch glatt in warmem Leinöl, Terpentinöl usw. auflösen. Ueber die Bedingungen für ein tadellos erfolgendes Schmelzen der Kopale wird beim „Schmelzen der Harze" weiter berichtet werden. Der richtig geleitete Schmelzprozeß der Kopale gilt als Hauptfunktion einer Lackfabrik.

In neuerer Zeit hat man Lösungsmittel entdeckt, die imstande sind, Kopale sofort zu lösen. H. Flemming[1]) gab schon im Jahre 1895 bekannt, daß es ihm gelungen sei, mit Hilfe von α-Dychlorhydrin und Epichlorhydrin alle Harze zu lösen; auch die verschiedenen Kopalsorten sollten in diesen Lösungsmitteln fast in jedem Verhältnis löslich sein.

1) D. R. P. 84146. Chem.-Ztg. 1895, 19, 1550.

Bezüglich des Brasilkopales, des Cowrie- und Manilakopales hat sich dies nach meinen Versuchen[1]) als richtig erwiesen, da diese drei Sorten in α-Dichlorhydrin vollkommen löslich sind. Auch in Methyläthylketon lösen sich Brasil- und Cowriekopal vollständig auf, während Manilakopal zum größten Teile darin löslich ist. In Terpineol sind mittelharte und weiche Kopale (Manila-, Cowrie-, Brasilkopal) völlig und manche westafrikanische Sorten (z. B. Angola- und Sierra Leone-Kopal) größtenteils löslich. Tetrachlorkohlenstoff für sich allein löst nur weichen brasilianischen Kopal fast vollständig auf, während andere Kopale in diesem Lösungsmittel größtenteils ganz unlöslich oder nur sehr wenig löslich sind. Durch Zusatz von absolutem Alkohol (25—50 %) können manche mit Tetrachlorkohlenstoff behandelte Kopale[2]), wie Angola-, Weiß-Benguela-, Sierra Leone- und Kamerunkopal, größtenteils klar, aber etwas gallertig gelöst werden.

Behufs Herstellung von Kopallösungen hat man auch versucht, auf Kopal zwei verschiedene Lösungsmittel derart einwirken zu lassen, daß zunächst ein Teil des Kopales in dem einen, z. B. Methylalkohol, ein anderer Anteil in dem zweiten, z. B. Azeton, unter Erwärmung und Druck gelöst wird.

Schon längere Zeit bekannt ist das Verfahren, Kopale dadurch in Lösung zu bringen, daß man kampferhaltige Alkoholdämpfe auf sie einwirken läßt. Kampferhaltiger Aether (1 Teil Kampfer auf 12 Teile Aether) ist aber im ganzen nur für geröstete Kopale ein gutes Lösungsmittel. Hingegen beruht eine für die technische Verwertung wichtige Beobachtung auf dem fraktionierten Zusatz von Alkohol. Setzt man zu einer mittels wasserfreien Aethers aufgequollenen, sirupdicken, in kleinen Portionen erwärmten Kopalmasse erwärmten Alkohol, so werden manche Sorten, wie Manila-, Cowrie-, Weiß- und Rot-Angolakopal, vollständig oder doch größtenteils aufgelöst. Man kann die erzielten Lösungen auch mittels Alkohols verdünnen, jedoch darf zur Verdünnung kein kalter Alkohol verwendet werden, da hierdurch sofort eine Ausscheidung des gelösten Kopales erfolgt. Durch Beimischung von mechanisch wirkenden Substanzen, wie trockner Sand oder Quarz- oder Glaspulver, zu den fein gepulverten Kopalen suchte man früher die Löslichkeit der letzteren zu erhöhen. Im allgemeinen wird aber die Löslichkeit der Kopale durch Beimengung der genannten Stoffe nur wenig gesteigert. Das Löslichkeitsverhältnis der Kopale erfährt aber eine nicht unwesentliche Steigerung, wenn man gepulverten Kopal mit Stücken von Flußspat oder Schwefelantimon (im Verhältnis 1 : 7) zusammenreibt und dann das betreffende Lösungsmittel einwirken läßt. Zufolge neuerer Angaben soll man dem Alkohol durch Zusatz von $^1/_2$ % Schwefelsäure ein erheblich größeres Lösungsvermögen für Kopale erteilen können. Früher und auch in neuerer Zeit wurde das sogenannte Benzolgemisch (Terpentinöl, Schwefelkohlenstoff und Benzol zu gleichen Anteilen gemischt) zum Auflösen von Kopalen empfohlen. Es sind in diesem Gemenge jedoch nur einige Sorten, wie Weiß-Angola-, Kongo- und Manilakopal, größtenteils löslich, und die Lösungen erscheinen

---

1) M. Bottler, Chem.-Ztg. 1906, 30, Nr. 21.
2) Ebenda.

getrübt. Durch die Gegenwart von Chloralhydrat soll sich die Löslichkeit der Kopale bedeutend steigern lassen; Versuche wurden in dieser Beziehung nur wenige ausgeführt. In Chloralhydratlösung (80 prozentig) für sich allein sind von den Kopalen nur Manilakopal größtenteils und Cowriekopal teilweise löslich.

Da sich beim sogenannten Schmelzen der Kopale infolge Entweichens flüchtiger Oele erhebliche Gewichtsverluste ergeben, so war man stets bestrebt, Verfahren aufzufinden, um Kopallacke auf kaltem Wege zu erzeugen. Wie aus obigen Angaben ersichtlich ist, haben die bis jetzt angestellten Versuche noch nicht dazu geführt, dieses Ziel zu erreichen. Immerhin ist es aber möglich, bei Verwendung weicherer Kopalsorten — mittels entsprechend ausgewählter Lösungsmittel oder Mischung von solchen Kopallösungen herzustellen, welche sich nach Beigabe geeigneter Zusätze (Terpentinöl, Alkohol) als „Lacke" benutzen lassen. Nach Smith wirken weichere oder leicht sich lösende bezw. schmelzende Gummiharze und Harze in Leinöl oder anderen Oelen gelöst als Lösungserreger auf harte oder schwer schmelzbare oder sich schwer lösende Harze (Kopale und ähnliche) ein. Smith benutzt diese Tatsache, um Lacke aus Kopalen ohne Schmelzen derselben vor dem Zusammenbringen mit dem Lösungsmittel zu erzeugen, indem er die Harze in Gegenwart einer geringen Menge der Lösung einer als Lösungserreger wirkenden weichen Harzart (z. B. Dammarharz) unmittelbar der Einwirkung des Oeles bei verhältnismäßig niederer Temperatur aussetzt. Das Verfahren von Smith ermöglicht die Herstellung von Lacken aus harten Harzen (Kopalen) bei Temperaturen, welche nicht imstande sind, die zu verarbeitenden Kopale nach Qualität und Gewicht zu schädigen.

Die Kopale gehören zu denjenigen Harzen, welche größtenteils aus freien Harzsäuren oder Resinolsäuren bestehen und neben diesen noch sehr resistente Substanzen, die Resene, enthalten; außerdem kommen in den Kopalen noch ätherische Oele (beim Schmelzen und bei trockner Destillation auftretend), ferner Bitter- und Farbstoffe vor. Sansibar- und Kamerunkopal bestehen der Hauptsache nach aus Harzsäuren und Resenen; in Gelb-Benguela- und Weiß-Angolakopal bilden die Harzsäuren den Hauptbestandteil, daneben befinden sich in ihnen noch geringe Mengen von Resenen. Eine ähnliche Zusammensetzung besitzen auch Rot-Angola- und Gelb-Benguelakopal; jedoch kommt in diesen eine etwas größere Menge von Resenen vor. Von letzteren resistenten Substanzen enthalten in aufsteigender Linie Sierra Leone-Kopal, Weiß-Benguelakopal und Kongokopal noch etwas erheblichere Mengen. Manilakopal ist größtenteils aus freien Harzsäuren zusammengesetzt; er enthält aber mehr Resene (12 %) als Sansibarkopal (6 %). Cowriekopal besteht aus freien Harzsäuren und etwas Resen; auch Borneokopal (ein dammarähnliches Harz) setzt sich aus Harzsäuren und Resenen zusammen. Abweichend von den übrigen Kopalen überwiegen bei dieser Kopalsorte die indifferenten Körper, d. h. die Resene, gegenüber den Harzsäuren. Hymenaeakopal (südamerikanischer Kopal) besteht fast nur aus freien Harz- oder Resinolsäuren.

Bezüglich der technischen Verwertung der Kopale auf Grund ihrer Zusammensetzung ist man der Ansicht, daß sich diejenigen Kopale für

den praktischen Gebrauch am besten eignen, welche sich am widerstandsfähigsten gegen Angriffe mannigfacher Art erweisen. Es wurden demgemäß die so resistenten Resene als die wertvollsten Bestandteile der Harze, mithin auch der Kopale, angesehen. Da aber das Dammarharz einen Resengehalt von 62,5 % besitzt, während Sansibarkopal einen solchen von nur 6 % (Manilakopal von 12 %) aufweist, und auch die westafrikanischen Kopalsorten nicht soviel von Resenen enthalten wie das Dammarharz, so wäre nach obiger Annahme das letztere das wertvollste Harz. Es erscheint zutreffender, diejenigen Harze als die wertvolleren anzusehen, bei denen die Differenz zwischen dem Gewichte des von Lufteinschlüssen befreiten Harzes (wobei man die höhere Dichtezahl erhält) und dem Gewichte des noch Luft enthaltenden Harzes (mithin des direkt gewogenen) die geringere ist. Sansibarkopal besitzt das spezifische Gewicht 1,0621; es ist dies die Dichte des unveränderten, Luft enthaltenden Kopales (bei 15° C). Von Luft befreit, weist Sansibarkopal eine Dichte von 1,0636 auf; die Differenz beträgt 0,0015. Bei Lindikopal beträgt die Differenz 0,0010; bei Rot-Angolakopal 0,014; bei Kamerunkopal 0,015; bei Manilakopal 0,059; bei Hymenaeakopal (südamerikanischer Kopal) 0,0615 und bei Cowriekopal 0,064. Hymenaeakopal, Cowriekopal und auch Manilakopal sind zufolge dieser Ergebnisse als minderwertige, Kamerun- und Rot-Angolakopal als mittelwertige Sorten zu bezeichnen, während Sansibar- und guter Lindikopal in bezug auf Güte an erster Stelle stehen sollten, was auch tatsächlich zutrifft. Im allgemeinen werden auch die härteren Kopale als die wertvolleren betrachtet. Sansibar-, Lindi- und Rot-Angolakopal gehören, wie schon früher erwähnt wurde, zu den sehr harten, Kamerunkopal zu den harten, Manila- und Cowriekopal zu den mittelharten und Hymenaeakopal zu den weichen Kopalen. Die Annahme, daß jene Kopale, bei welchen die Differenz zwischen dem Gewichte des von Luft befreiten und des direkt gewogenen Kopales die geringere ist, auch im ganzen als die wertvolleren zu bezeichnen sind, erhält bei Berücksichtigung der Härte der Kopale noch eine weitere Stütze. Obwohl sich die in den Kopalen enthaltenen Resene durch ihre große Widerstandsfähigkeit gegen die Mehrzahl der Reagentien auszeichnen, sind Kopale mit größerem Resengehalt doch nicht schwieriger in den gewöhnlichen Lösungsmitteln löslich als solche, welche minder reich an Resenen sind. So enthält z. B. Manilakopal 12 % Mankopalresen, und bei dem dammarähnlichen Borneakopal ist sogar der Gehalt an Resenen größer als der an Harzsäuren; trotzdem sind beide Kopale in gewöhnlichen Lösungsmitteln, wie 96 prozentigem Alkohol, Aether und absolutem Alkohol usw., sowie auch in manchen neueren Lösungsmitteln, wie α-Dichlorhydrin, Terpineol, vollkommen löslich. Borneokopal löst sich auch völlig in Tetrachlorkohlenstoff auf, und Manilakopal ist in Methyläthylketon größtenteils löslich. Beispielsweise löst sich ferner echter Dammar, welcher einen Resengehalt von 62,5 % besitzt, in 96 prozentigem Alkohol teilweise und in Aether (bei etwas erhöhter Temperatur), sowie in Benzol vollständig auf, während er in α-Dichlorhydrin fast völlig und in Terpineol und Tetrachlorkohlenstoff vollständig, in letzterem Lösungsmittel etwas trübe, löslich ist. Hingegen

lösen sich bekanntlich der Sansibarkopal mit nur 6 % Resengehalt und die meisten westafrikanischen Kopalsorten (mit weniger Resengehalt als Dammar usw.) in den genannten gewöhnlichen und in neueren Lösungsmitteln im ganzen viel schwieriger und größtenteils nur teilweise auf. Die Löslichkeit der Kopale, ist mithin unabhängig von dem Resengehalt dieser Harze.

Das Dammarharz.

Im europäischen Handel bezeichnet man als „Dammar" besonders dasjenige Harz, welches von einer auf Java, Sumatra und Borneo wachsenden Art Shorea (Familie der Dipterocarpeen) gewonnen wird. Unter den Namen „Dammar" kommen übrigens zahlreiche indische und malayische Harze in den Handel, die von verschiedenen Dammera-Arten stammen.

Dammar bildet klumpen- und tropfenförmige oder flache Stücke, Körner oder Tränen. Es findet sich auch in größeren stalaktitischen Massen vor, welche dadurch entstanden sind, daß die aus den Dammarbäumen ausfließenden Harzsäfte zusammenflossen und dann erstarrten. Das Harz, dessen Oberfläche meist glatt erscheint, ist durchsichtig und meist farblos oder gelblich; es kann jedoch auch dunkelbraun (schwarzer Dammar) gefärbt sein. Die Härte des Dammars (spezifisches Gewicht 1,031 bis 1,06) ist eine geringe; die Handwärme reicht schon aus, um das Harz klebrig zu machen. Es wird bei 75° C dick- und bei 150° C dünnflüssig und klar; aber es kommen auch Dammarharze vor, welche erst zwischen 180 und 200° C schmelzen. Im allgemeinen besteht Dammar aus einem Harzgemenge mit Dammarolsäure, etwas ätherischem Oel und Mineralsubstanzen.

In Aethylalkohol sind 71,4 % (nach Andés nur 45 %), in Amylalkohol 87,6 % und in Amylazetat etwa 97 % löslich; in Terpentinöl, Benzol, Schwefelkohlenstoff, Tetrachlorkohlenstoff, Monochlorbenzol und Chloroform löst sich das Harz vollständig auf. Die bei der Behandlung mit Terpentinöl erhaltene, meist milchig trübe Lösung klärt sich vollständig auf Zusatz von absolutem Alkohol. Schwarzer Dammar ist auch in Terpentinöl, Benzol und Chloroform völlig, jedoch in Alkohol und Aether nur teilweise löslich. Dammar findet Verwendung zur Fabrikation der Dammarlacke; man gebraucht ihn auch zur Herstellung von „Bindemitteln für Emaillacke".

Der Gummilack (Schellack).

Der Gummilack oder Lack fließt hauptsächlich infolge des Einstiches der Gummilackschildlaus in die Triebe der in Ostindien heimischen Gummilackbäume aus und erhärtet an den älteren Trieben; er erscheint mitunter orangegelb, sonst aber mehr oder minder dunkelrot gefärbt. Im Handel kommt er fast immer von Rinden- und Zweigstückchen durchsetzt vor. Mit den Zweigen von den Bäumen abgebrochen, führt er den Namen Stocklack (Stangenlack); wurden nur die Harzkrusten von den Bäumen abgenommen, so bezeichnet man ihn als „Samenlack" oder „Körnerlack". Letzterer wird auch aus dem Stocklack gewonnen. Der im Stocklack (oder Körnerlack) enthaltene rote Farbstoff wird als Lac-dye (Färbelack)

in Form einer Lackfarbe in den Handel gebracht. Zur Gewinnung des Schellacks trennt man die leicht schmelzbaren Harze des Gummilacks, welche den eigentlichen Schellack bilden, von den schwer schmelzbaren und den Verunreinigungen.

Der Gummilack kommt in hellen und dunklen Sorten im Handel vor; er ist im allgemeinen lichtbräunlich bis tief braunrot gefärbt. Im Handel wird die Güte des Stocklackes nach dem Feuer seiner Färbung beurteilt; der undurchbohrte Lack ist am meisten geschätzt. Der Körnerlack findet sich meist in Form gelbrötlicher Körnchen, welche oft nur noch sehr wenig Farbstoff enthalten, im Handel vor.

Schellack, der in mehreren Sorten im Handel vorkommt, welche man je nach der Farbe als blonder Schellack, Granatschellack usw. bezeichnet, erscheint im allgemeinen hellgelb bis braun oder rotbraun gefärbt; er ist in kaltem Alkohol mit Hinterlassung einer unlöslichen Substanz (Schellackwachs, Schellackfett) löslich; mittels heißen Alkohols erhält man, da in diesem das Schellackfett löslich ist, eine fast klare Lösung, jedoch scheidet sich beim Erkalten das Fett wieder aus. Im Handel kommt mit Harz verschnittener Schellack (Schellack-Gum, Rubinum-Schellack usw.) oder auch anderes unverändertes Harz (Kolophonium, Akaroidharz, Sandarak, minderwertiger Kopal) als sogenannter Ersatzschellack vor. Ueber die auf synthetischem Wege gewonnenen Ersatzprodukte für Schellack wird später berichtet werden.

Um das Schellackfett abzuscheiden, wird Schellack (2 Teile) mit einer Lösung von Soda (1 Teil) in Wasser (40 Teile) so lange gekocht, bis sich das Wachs in geschmolzenem Zustande an der Flüssigkeitsoberfläche angesammelt hat und dann nach dem Erstarren abgenommen werden kann. Nach dem Filtrieren der Flüssigkeit säuert man an, filtriert die hierdurch ausgeschiedenen bröckligen Massen ab und schmilzt sie nach dem Trocknen zusammen. Behufs Darstellung einer klaren spirituösen Schellacklösung wird ein Teil Schellack (von den unlöslichen Teilen befreit) in 3 bis 4 Teilen Alkohol (92 Volumprozent) aufgelöst und der Lösung nach und nach so viel destilliertes Wasser (meist 1 Teil) zugesetzt, bis sich eine käseartige Masse abscheidet und die darüberstehende Flüssigkeit klar erscheint; letztere wird durch Papier filtriert. Die nach dem Abseihen zurückbleibende Masse preßt man aus, rührt den Preßrückstand nochmals mit Alkohol an, preßt wieder aus und vereinigt die Flüssigkeit nach dem Filtrieren mit der zuerst erhaltenen; aus der Lösung wird dann der Weingeist abdestilliert. Das so erzielte getrocknete und gereinigte Harz ist in Alkohol (mindestens 96 %) löslich. Auch durch Schütteln mit gepulverter Kreide (1 Teil) kann getrübte Schellacklösung (1 Teil Harz auf 6 Teile 90prozentigen Alkohol) geklärt werden. Nach längerem Stehen filtriert man von dem gebildeten Absatz, welcher mit etwas Weingeist nachgespült wird, ab. In Aether, Schwefelkohlenstoff und flüchtigen Oelen ist Schellack nicht vollständig löslich. Erwähnenswert dürfte hier noch sein, daß Schellack bei 100 °C unter Entwicklung eines eigentümlichen Geruches schmilzt.

In der Lackfabrikation wird auch gebleichter Schellack verwendet. Man entfärbt den Schellack durch Knochenkohle, Chlorkalk (oder unter-

chlorigsaures Natrium) und schwefligsaures Natrium. Häufig wird zunächst eine Lösung von unterchlorigsaurem Natrium (mittels Chlorkalklösung und Sodalösung) hergestellt, welche man auf weingeistige Schellacklösung bis zur erfolgten Bleichung einwirken läßt. Aus der gebleichten Flüssigkeit wird das Harz, das nur noch ganz schwach gelb gefärbt erscheint, vorsichtig mittels verdünnter Salzsäure ausgefällt. Die letzten Farbstoffreste gibt der Schellack beim Kochen mit Wasser ab. Farblose Schellacklösung benutzt man hauptsächlich zum Polieren von Metallgegenständen. Da auf letztere schon die Anwesenheit einer geringen Menge Chlor, welche bei mit Chlor gebleichtem Schellack nicht selten vorhanden ist, nachteilig einwirkt, wird vor dem letzten Zusatz der Salzsäure etwas schwefligsaures Natrium beigefügt, um die schädliche Wirkung des Chlors aufzuheben. Man sucht in neuerer Zeit auch den kostspieligen Weingeist zu umgehen und hat jetzt ein Verfahren ausgearbeitet, bei welchem Schwefelsäure statt Salzsäure zur Ausfällung des Schellacks verwendet wird. Man bereitet zu diesem Behufe eine Sodalösung (4 kg in 60 Liter Wasser), erhitzt sie bis zum Kochen, gibt Schellack (12,5 kg) hinzu und setzt das Kochen bis zur vollständigen Auflösung des Harzes fort. Sodann werden zunächst 20 Liter Wasser und hierauf 80 Liter Bleichlauge (unterchlorigsaures Natrium) beigefügt.

Das Natriumhypochlorit stellt man in der Weise her, daß Chlorkalklösung (44,65 kg Chlorkalk in 80 Liter Wasser) so lange mit Sodalösung (50 kg Soda auf 80 Liter Wasser) versetzt wird, als noch eine Trübung auftritt. Nach einiger Ruhezeit zieht man die klare Bleichlauge von dem Niederschlage (kohlensaurem Kalzium) ab. Um eine gute Mischung der Schellacklösung mit der Bleichflüssigkeit zu bewirken, wird tüchtig umgerührt, und dann läßt man das Ganze so lange (etwa 24 Stunden) unbedeckt stehen, bis sich eine entnommene Probe vollkommen farblos zeigt. Der Schellack wird aus der Mischung mittels verdünnter Schwefelsäure (2 Liter Schwefelsäure von 60^{0} Bé auf 10 Liter Wasser) ausgefällt, indem man so lange von dieser zusetzt, bis sich nichts mehr niederschlägt. Der Niederschlag wird auf Leinwand oder kleine Siebe gebracht und mit Wasser bis zur vollständigen Beseitigung der Säure ausgewaschen. Für die Zwecke der Firnisfabrikanten ist es nicht nötig, den gebleichten Schellack noch einmal mittels kochenden Wassers zu erweichen und bis zum Erscheinen des bekannten seidenartigen Glanzes zu kneten; es genügt, ihn einfach zu trocknen. Die Löslichkeit des gebleichten Schellacks in Weingeist nimmt bei längerer Aufbewahrung ab; er kann sogar unlöslich werden. Wenn aus dem im Handel vorkommenden gebleichten Schellack das Wachs beseitigt wurde, so löst er sich klar in Weingeist; manchmal ist aber gebleichter Schellack in Alkohol nur milchig trübe löslich. Letzterer enthält noch Schellackwachs. Da gebleichter Schellack fast immer Wasser enthält, so kann auch dieses eine Trübung der Schellacklösung verursachen. Zur Entfernung des Wassers wird der gebleichte Schellack gemahlen, und dann läßt man ihn noch einige Tage an der Luft zum Austrocknen liegen. Nach der Vorschrift von P. C. Mc. Ilhimey soll man behufs Prüfung des Schellacks 2 g des Produktes in 20 ccm Eisessig unter gelindem Erwärmen lösen und die abgekühlte Lösung langsam

mit 100 ccm Petroläther versetzen. Es verbleibt dann das natürliche Schellackharz in der Säure, während etwa zur Fälschung zugesetztes Kolophonium in den Petroläther übergeht und aus diesem in Substanz gewonnen werden kann. Bei niederem Harzzusatz (1 bis 3 %) ist das Verfahren nicht zuverlässig. Uebrigens ist ein Harzgehalt von 3 % als handelsüblich anzusehen.

Der Mastix.

Mastix wird hauptsächlich von der auf der Insel Chios wachsenden Mastixpistazie (Pistacia Lentiscus L.) gewonnen. Man macht Einschnitte in die Stämme, aus denen dann der Harzsaft ausschwitzt und nach und nach zu kugeligen oder getropften Körnern erstarrt; aus den Zweigen der Mastixpistazie sickern aber auch von selbst Tränen aus.

Der reine Mastix (spezifisches Gewicht 1,04 bis 1,07) heißt Mastix in Tränen; er kommt meist in rundlichen, erbsengroßen, blaßgelben, frisch grünlichen Stücken (von 0,5 bis 2 cm Durchmesser), die aromatisch schmecken und beim Erhitzen einen eigentümlichen Geruch verbreiten, im Handel vor. Die durch Schmutz oder sonst verunreinigten und gefärbten Stücke bilden den gemeinen Mastix. Das Harz ist sehr spröde, es erweicht aber beim langsamen Kauen im Munde. Mastix geringerer Qualität erweicht bei 85° bis 93° C und schmilzt bei etwa 103° C, besserer erweicht bei etwa 99° C und schmilzt bei 108° C.

Im Handel findet sich außer dem chiotischen auch ostindischer oder Bombay-Mastix vor, teils in Körnern oder in großen unförmlichen Massen, teils in der Form dem Chiosmastix gleichend. Bombaymastix ist gelb bis bräunlich gefärbt und riecht beim Erhitzen terpentinartig. Chiosmastix ist in kaltem Alkohol zum Teil (80 bis 91 %), vollständig jedoch in kochendem Weingeist löslich; das Alphaharz (Mastixsäure, $C_{40}H_{64}O_4$) löst sich in kaltem, das Betaharz (Masticin, $C_{40}H_{62}O_2$) in siedendem Alkohol. Mastix enthält außerdem ätherisches Oel. Bombaymastix ist vollständig in absolutem Alkohol löslich; die Auflösung hinterläßt beim Eintrocknen auf Glas einen Ueberzug, welcher erst nach mehr als 24stündigem Liegen an der Luft trocken wird. In Terpentinöl ist Mastix vollständig löslich.

Der Sandarak.

Man gewinnt dieses Harz aus der Rinde einer im nordöstlichen Afrika vorkommenden Zypressenart, Callitris quadrivalvis; der Harzsaft fließt teils freiwillig, teils infolge von Einschnitten, welche man in die Rinde macht, aus.

Sandarak bildet häufig längliche, meist aber kleinere, spröde Tränen von glasartigem Bruche; seine Farbe ist schwach weingelb, gelb bis bräunlich. Das Harz riecht eigentümlich, besonders beim Erwärmen, erweicht beim Kauen nicht und schmilzt unter Aufblähen bei 135 bis 136° C. In Alkohol (96 %), Aether, Methyläthylketon und Azeton ist Sandarak vollständig und in α-Dichlorhydrin und Terpineol fast völlig löslich. Hingegen löst er sich nur wenig in Tetrachlorkohlenstoff und in Benzol; in Monochlorbenzol ist Sandarak unlöslich. Durch einen Zusatz von absolutem Alkohol (10 %) zur Mischung des Harzes mit Tetrachlorkohlenstoff

läßt sich eine klare Lösung erzielen; auch erhält man eine solche, wenn der Mischung von Sandarak mit Monochlorbenzol Alkohol zugesetzt wird. Letztere Lösung kann man, da sie gleichmäßig matt auftrocknet, zur Bereitung von Mattlacken verwenden. Sandarak kann zur Herstellung von Schultafellacken und Politurlacken benutzt werden. Ein Sandarakanstrich wird bei der Behandlung mit dem Polierballen glatt und glänzend.

Kolophonium.

Man gewinnt das Kolophonium oder Fichtenharz bekanntlich aus unseren Nadelbäumen; der aus Harz und Terpentinöl bestehende zähflüssige Terpentin ist der Balsam dieses Harzes.

Das Kolophonium ist glasartig glänzend und durchsichtig, fast geruch- und geschmacklos und sehr spröde. Die Färbung des Kolophoniums ist verschieden; es kommt weingelb, hellgelb, bernsteinfarbig bis dunkelschwarzbraun gefärbt vor. Das weniger reine Fichtenharz wird Pech genannt; man unterscheidet gelbe, rote und schwarze Pechsorten. In neuerer Zeit wird farbloses, raffiniertes Kolophonium hergestellt; aus Amerika kommt schönes, sehr hellgelbes Fichtenharz in den Handel.

Das Kolophonium besteht der Hauptsache nach aus Harzsäuren (Abietinsäure); außerdem sind noch indifferente Stoffe, Protokatechusäure, Bitterstoffe und Spuren mineralischer Bestandteile vorhanden. Bei 120° C schmilzt das Harz; in Alkohol, Aether, Methylalkohol, Amylalkohol, Benzol, Azeton, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Terpentinöl ist es vollständig und in Petroläther fast ganz löslich. Teilweise löst sich das Kolophonium in Petroleum auf. In neuerer Zeit bleicht man auch das Kolophonium. Ferner wird letzteres Harz für die Verwendung zur Bereitung von Lacken dadurch hart gemacht, daß man Luft oder Sauerstoff durch ein Gemisch des geschmolzenen Harzes mit (oder ohne) trocknenden Oelen, harzsauren Salzen usw. hindurchleitet; durch Erhöhung der Temperatur und unter Druck kann der Prozeß beschleunigt werden. Man rührt auch zur Herstellung von sogenanntem gehärteten Harz in geschmolzenes Kolophonium Zinkoxyd ein und erwärmt dann die Mischung auf etwa 200° C. Die im Harze enthaltenen Säuren vereinigen sich chemisch mit dem Zinkoxyd, und das Harz besitzt nach dem Erstarren eine bedeutende Festigkeit. Das Kolophonium wird zur Fabrikation verschiedener Lacke, wie z. B. Kolophoniumspiritus-, Kolophoniumasphaltlacke u. dgl., sowie zur Bereitung von Kompositionsbuchdruck- und anderen Firnissen, verwendet. Zur Verminderung der Sprödigkeit fügt man den Kolophoniumlacken, wie bereits erwähnt wurde, Terpentin zu. Eine Lösung von Kolophonium in Spiritus (für sich allein) eignet sich nicht als Lack; sie würde viel zu langsam trocknen. Zu den Buchdruckfirnissen werden helles Kolophonium, rektifiziertes Harzöl und abgelagertes Leinöl benutzt. Gehärtetes Harz kann man mit Vorteil zur Herstellung von Lacken gebrauchen. Die mit gehärtetem Harz erzeugten Lacke sind widerstandsfähig gegen atmosphärische Einflüsse und besitzen eine weit größere Festigkeit als jene Lacke, welche nur mit gewöhnlichem Kolophonium hergestellt werden.

Benzoeharz.

Benzoe wird hauptsächlich auf Sumatra, Java und Borneo von dem auf diesen Inseln und in Hinterindien heimischen Benzoebaume (Styrax Benzoe Dry.) gewonnen. Im Handel unterscheidet man verschiedene Sorten: Benzoe in Tränen, Mandelbenzoe, Blockbenzoe und Penangbenzoe. Die beste Sorte ist die Mandelbenzoe. Bei letzterer sind weiße zusammengebackene Körner in eine bräunliche Masse (Grundmasse) eingelagert; bei Penangbenzoe besitzt die Grundmasse eine schokoladebraune Färbung. Die Benzoe verbreitet beim Erwärmen einen angenehmen Geruch; sie schmilzt bei 75 bis 95 ^{0} C.

In Alkohol löst sich Benzoe völlig mit Hinterlassung von Unreinigkeiten auf; in Aether, ätherischen und fetten Oelen ist sie nur zum Teil löslich. Die Benzoe besteht aus harzartigen Körpern und Benzoesäure; in manchen Sorten wird die Benzoesäure ganz oder teilweise durch Zimtsäure ersetzt. Man verwendet das Benzoeharz bei der Fabrikation wohlriechender Spirituslacke (feiner Politurlacke). Es wird auch sogenanntes Benzoeextrakt (bestehend aus 1 kg Benzoe und 2 kg absolutem Alkohol) hergestellt, mittels dessen man den Lacken einen harten Glanz erteilen kann.

Der Bernstein.

Unter Bernstein versteht man das Harz vorweltlicher Bäume (Koniferen), die auf dem Lande gestanden haben, welches gegenwärtig von den Gewässern der Ostsee bedeckt ist. Der Bernstein, dessen Dichte (0,9217 bis 1,085) von jener des Meerwassers wenig abweicht, wird mit den durch Stürme vom Meeresboden losgerissenen Tangen an Land geschleudert und aus letzteren, Bernsteinkraut genannt, eingesammelt. Man gewinnt Bernstein aber auch durch Ausbaggern des sogenannten „gestreiften Sandes", und an verschiedenen Orten wird die Gewinnung von Bernstein bergmännisch betrieben. Im Handel unterscheidet man den Bernstein nach Farbe, Reinheit, Größe und Form der Stücke; er besitzt eine hellschwefelgelbe bis ins Dunkelgelbe, Braune, Rote, Schwarzbraune und Weiße gehende Farbe; mitunter ist er ganz durchsichtig oder auch weißlich gewolkt usw. Beim Reiben und Erwärmen wird Bernstein elektrisch, und auf glühende Kohlen geworfen brennt er mit rußender, helleuchtender Flamme, wobei sich ein aromatischer und zugleich eigentümlich stechender Geruch entwickelt.

Bernstein besteht aus Kohlenstoff (79 $^{0}/_{0}$), Wasserstoff und Sauerstoff (je 10,5 $^{0}/_{0}$). Seine Schmelztemperatur ist sehr hoch (etwa 300 bis 350 ^{0} C). Bei der trocknen Destillation des Bernsteins erhält man Bernsteinsäure, Bernsteinöl und Wasser. Den Rückstand bildet der geschmolzene Bernstein (auch Bernsteinkolophonium genannt). Bernstein zeigt sich bei der Behandlung mit Alkohol und Aether nur wenig löslich; auch an kochenden Alkohol und Aether gibt er nur wenig ab. In Benzol und Chloroform ist Bernstein etwas löslich. In Terpentinöl löst sich Bernstein bis fast zur Hälfte auf. Geschmolzener Bernstein löst sich in Terpentinöl und Leinölfirnis. Zur Herstellung von Bernsteinlacken verwendet man im allgemeinen geschmolzenen Bernstein. Gewöhnlich werden nur die Dreh- und Feilspäne, welche bei der Bearbeitung größerer Bernsteinstücke

abfallen, sowie die unreinen und kleinen Stücke des durch Baggern gewonnenen Bernsteins in der Lackfabrikation benutzt. Infolge der hohen Schmelztemperatur liefert Bernstein nur dunkle Lacke. Im Handel kommen die zur Lackbereitung dienenden Bernsteinsorten unter folgenden Bezeichnungen vor: Fein-Korallenbruch, Fein-Blank, Gelb-Blank, Seerotblank, Erdrotblank, Erdrasur, Abklöbsel und schwarzer Firnis und Knochen.

Japanischer und chinesischer Lack.

Der japanische Rohlack (Kiurushi) ist ein flüssiges Sekret des in Indien, China und Japan heimischen und auch kultivierten Lackbaumes (Rhus vernicifera D. C.); er stellt eine mehr oder minder dickflüssige Emulsion dar, welche grauweiß gefärbt ist. Mittels eines eigenen Reinigungsverfahrens wird aus dem Rohlack der gereinigte japanische Lack (Dichte 1,002 bis 1,037) hergestellt; letzterer kommt in Form einer grauen bis lohbraunen, sirupdicken Masse in den Handel. Im japanischen Lack sind 60 bis 80 % einer Säure (Urushin- oder Lacksäure $C_{14}H_{18}O_2$) vorhanden; außerdem enthält der Lack 10 bis 34 % Wasser, ferner eine Art von Gummi (manchmal etwas Oel) und eiweißartige Körper. Unter dem Einflusse der letzteren, welche als Ferment wirken, geht beim Erhärten des Lackes die Lacksäure unter Sauerstoffaufnahme in Oxylacksäure ($C_{14}H_{18}O_3$) über.

Bezüglich des Trocknens des japanischen Lackes (für sich oder in Kombination mit anderen Substanzen) ist hier zu bemerken, daß dieses besonders rasch erfolgt, wenn es in einem feuchten Raume vorgenommen wird, weil durch Einwirkung von feuchter Luft das Sekret des japanischen Lackbaumes rascher erhärtet.

In Weingeist, Aether, Benzol und Schwefelkohlenstoff sind vom japanischen und dem ihm ähnlichen chinesischen Lack etwa 60 bis 80 % löslich. Dem echten japanischen Lack ähnlich ist auch der aus Japan stammende und von der Rhus-Compagnie in den Handel gebrachte Lack. Man benutzt beide Produkte zur Fabrikation von Lackarbeiten, welche wegen ihres Glanzes, ihrer Härte und ihrer Widerstandsfähigkeit gegen hohe Wärmegrade und gegen Lösungsmittel alle mit anderen Lacken erzeugten Arbeiten übertreffen.

Erwähnenswert erscheint die Eigenschaft des japanischen Rhuslackes, sich mit dem Kautschuk oder der Guttapercha ohne Benutzung eines besonderen Lösungsmittels zu einem gleichartigen, leicht trocknenden, hochglänzenden Lack, welcher Elastizität besitzt, zu verbinden.

C) Kunstharze.

In der Lackindustrie werden von den verschiedenen, auf künstlichem Wege erzeugten harzartigen Produkten verwendet:

1. Gehärtete Harze oder Hartharze;
2. Harzsäureester (Harzester, Esterharze, Lackester);
3. Kumaronharze (Cumaronharze);
4. Phenol-Kondensationsprodukte, das sind Formaldehyd- oder Phenolharze.

Gehärtete Harze, gewöhnlich Hartharze genannt, werden nach verschiedenen Verfahren hergestellt. In den meisten Fällen schmilzt man gebrannten Kalk (sogenannten Marmorkalk) in entsprechender Menge mit Kolophonium (bei etwa 230 bis 280°) zusammen und hält die Temperatur so lange auf dieser Höhe, bis aller Kalk in Lösung gegangen ist. An Stelle von Kalk (Kalziumoxyd) findet auch Zinkoxyd, Bittererde (Magnesia) usw. Verwendung. Beim Zusammenschmelzen von Harz mit gebranntem Kalk, Zink usw. entstehen die entsprechenden harzsauren Salze (Resinate), da die Harzsäure des Harzes (Kolophonium) ganz oder teilweise durch Kalzium, Zink usw. gebunden wird.

Vielfach fügt man dem geschmolzenen Harz auch Trockenstoffe bei. Einige Methoden zum Härten von Harzen beruhen darauf, daß man diese (Kolophonium usw.) mit Sauerstoff oder Luft (besonders nach patentierten Verfahren) behandelt. Durch das Härten werden die Koniferenharze oder die Kolophoniumsorten derart verbessert, daß man sie in vielen Fällen teilweise oder auch ganz als Ersatzprodukte für die hochwertigen Naturharze (Kopal usw.) verwenden kann.

Die im Handel vorkommenden gehärteten Harze oder Hartharze besitzen meist eine hellgelbe oder gelbe, seltener hellbraune Farbe; sie sind immer durchscheinende bis durchsichtige Bruchstücke einer geschmolzenen Masse. Vielfach verursachen die mit Kolophonium hergestellten und in Pulverform gebrachten gehärteten Harze, wenn man sie zwischen die Finger oder die Handflächen nimmt, ein Klebegefühl, das bei gepulverten Naturharzen (Kopal usw.) nicht bemerkbar ist. Die Mehrzahl der im Handel erhältlichen Hartharze besteht aus nicht völlig neutralen Produkten. Am meisten wird von gehärteten Harzen der Harzkalk (mit oder ohne Trockenstoff) zur Lackfabrikti on verwendet. Ueber die Herstellung von Lacken (Kunstharzlacke) mittels gehärteter Harze wird später berichtet.

Zur Herstellung von Harzsäureestern (Harzestern, Esterharzen, Lackestern) wird die Veresterung der Harzsäuren (gewöhnlich Kolophonium) fast ausschließlich mit Glyzerin (nicht im Ueberschuß) in eigens konstruierten, mit besonders hohen Steigflächen versehenen Apparaten ausgeführt. Auch bei der Erzeugung der Harzester wird Kalk zugesetzt, um etwa noch nicht in Reaktion getretene Harzteile zu neutralisieren.

Sogenannte Metallester sind Produkte, zu deren Härtung man neben Glyzerin einen geringen Prozentsatz von Metalloxyden verwendet.

Die im Handel vorkommenden Harzester (Esterharze, Lackester) sind hellgelb, gelb und braun gefärbt und besitzen ziemlich große Härte. Sie sind widerstandsfähig gegen Feuchtigkeit, während die gehärteten Harze der Nässe nicht zu widerstehen vermögen. Die reinen Esterharze sind kalkfrei. Die im Handel erhältlichen Lackester oder Esterharze bestehen aber (wie von M. Bottler festgestellt wurde) in den meisten Fällen aus Kompositionen. Außer Esterharzen kommen ähnliche Präparate als Estergummi, Ambrol, Elektronor-Ester, harzsaure Metallester usw. im Handel vor. Ueber die Fabrikation von Lacken mittels der Esterharze wird bei den Kunstharzlacken berichtet.

Kumaronharze sind durch Polymerisation von Kumaron, Inden, ihren Homologen und ähnlichen Steinkohlenteerabkömmlingen entstehende

Erzeugnisse von harzartiger Beschaffenheit in festem oder flüssigem Zustande.

J. Marcusson (Chem.-Ztg. 1919, S. 98) stellte als Bestandteile der Kumaronharze fest: In Azeton schwer lösliche, saure Harze, in Azeton lösliche saure Harze, die teils in Alkohol schwer, teils leichter löslich sind, endlich gegen Schwefelsäure beständige und unbeständige Oele, sowie Mineralstoffe (hauptsächlich Natriumsulfat).

Auf die einzelnen Verfahren zur Herstellung von Kumaronharzen kann hier nicht näher eingegangen werden. Zur Gewinnung des Kumaronharzes wäscht man in großen Betrieben die kumaronhaltige Schwerbenzolfraktion mit konzentrierter Schwefelsäure, entfernt das ausfallende Säureharz und neutralisiert und destilliert den Rückstand. Letzterer soll nicht als Kumaronharz bezeichnet werden. Kumaron und Inden finden sich in den zwischen 160 uud 180^{0} C siedenden Anteilen des Steinkohlenteers (der sogenannte Solventnaphtha). Wenn auf die Solventnaphtha konzentrierte Schwefelsäure einwirkt, so werden Kumaron und Inden als ungesättigte Körper polymerisiert und in harzartige Stoffe (Kumaronharze) übergeführt.

Nach Marcusson erklärt sich die Gegenwart von sauren Harzen in zahlreichen Kumaronharzmarken durch die Schwierigkeiten der vollständigen Abtrennung dieser unter der Einwirkung der Schwefelsäure entstehenden Produkte. Das Natriumsulfat bildet sich beim Neutralisieren der mit Schwefelsäure behandelten Solventnaphtha durch Lauge oder Soda und verbleibt bei nicht genügendem Auswaschen teilweise bei dem Kumaronharz. Die Anwesenheit öliger, von Schwefelsäure absorbierbarer Stoffe ist darauf zurückzuführen, daß vielfach zur Gewinnung der Harze nicht nur die zwischen 160 und 180^{0} C siedenden Anteile des Steinkohlenteers, die schon oben erwähnte Solventnaphtha, sondern auch Teerdestillate von höherem Siedepunkt mitverwendet werden, die sich nachträglich nur schwierig aus der zähen Harzmasse beseitigen lassen.

Die Kumaronharze sind teils fest und hart, mehr oder minder spröde und beim Anfühlen nicht klebend, teils aber auch mehr oder minder weich, bröcklig, zähflüssig, schmierig, flüssig und klebend. Im Handel kommen helle (hellblaßgelbe), hellbraune, braune, dunkle und schwarze Kumaronharzsorten vor, deren Erweichungspunkte im allgemeinen zwischen 30 und 70^{0} C liegen. Vielfach sind in neuerer Zeit im Handel Kumaronharze erhältlich, die bei 62 bis 70^{0} C erweichen und bei 70 bis 75^{0} C schmelzen. Für die Beurteilung einer Kumaronharzsorte kommt in erster Linie der Schmelzpunkt in Betracht. Der Wassergehalt der Kumaronharzsorten schwankt zwischen 1 und 5 $^{0}/_{0}$; sie sollen technisch wasserfrei sein. Im allgemeinen ziehen die Kumaronharze leicht Feuchtigkeit aus der Luft an; gegenwärtig kommen aber auch gegen Feuchtigkeit widerstandsfähige Sorten vor. Vielfach sind die zur Zeit im Handel erhältlichen Kumaronharze ganz oder nahezu geruchlos, während sie früher einen eigenartigen, an Teer erinnernden Geruch besaßen. Ueber die Löslichkeitsverhältnisse der Kumaronharze und deren Verwendung in der Lackfabrikation wird später berichtet werden.

Die Formaldehyd- oder Phenolharze sind gewöhnlich Kondensationsprodukte aus Phenol (Karbolsäure) und Formaldehyd oder Körpern, die Formaldehyd abspalten oder ähnlich wirken.

Außer Phenol (halbraffiniert) benutzt man zur Herstellung von Formaldehydharzen besonders Kresol (o-Kresol) und Naphthol (α-Naphthol). Das Formaldehydharz entsteht durch Kondensation des Phenols usw. mit Formaldehyd usw. bei Anwesenheit eines Lösungsmittels und eines Verdünnungsmittels. Bei der Kondensation von Phenolen und Formaldehyd können schmelzbare und lösliche, wie auch unschmelzbare und unlösbare Harzpräparate erzielt werden.

In welcher Weise die Herstellung eines Formaldehydharzes im allgemeinen vor sich geht, wurde von K. Robaz (Farben-Ztg. 17, Nr. 18, 1912), L. H. Baekeland, Blumer, De Laire, Story, Aylsworth usw. angegeben. Das von K. Robaz aus halbraffiniertem Phenol durch Kondensation mit Formaldehyd (in Form einer 40 prozentigen Lösung) unter Mitverwendung von gewöhnlicher Salzsäure (als Lösungsmittel) und Wasser erzeugte lösliche und schmelzbare Formaldehydharz ist weingelb bis rötlichgrau, durchsichtig und verhältnismäßig hart; es löst sich in Alkohol, Azeton, Aether usw. Wegen seiner Sprödigkeit kann aber dieses Harzprodukt nicht zur Lackfabrikation, sondern nur zur Holzpolitur (mit Mineralöl) verwendet werden. — L. H. Baekeland und andere stellen lösliche harzartige Kondensationsprodukte aus Phenolen und Formaldehyd her, die in der Lackindustrie Verwendung gefunden haben.

Bei den Verfahren von L. H. Baekeland wird ein Gemisch von Phenol und Formaldehyd unter Zusatz einer Base oder eines basischen Salzes kondensiert (basische Kondensation) bezw. gehärtet.

Am bekanntesten ist das Kunstharz „Bakelit" geworden (erzeugt von der Bakelite-Gesellschaft m. b. H., Chem. Fabrik Erkner bei Berlin).

Bakelit (patentiert) kommt in drei Spielarten vor, die als Bakelit A, B und C bezeichnet werden. Das Kondensationsprodukt Bakelit A kann bei gewöhnlicher Temperatur flüssig, klebrig oder zähe und fest sein. Es ist in Alkohol, Azeton, Phenol, Glyzerin und ähnlichen Lösungsmitteln löslich. Die bei gewöhnlicher Temperatur feste Form des A-Bakelits ist schmelzbar, wenn man mäßige Hitze verwendet. Alle Spielarten von Bakelit A verhalten sich wie wahre Harze; aber sie verwandeln sich, wenn man sie lange genug unter den richtigen Verhältnissen erhitzt, zuerst in Bakelit B und schließlich in Bakelit C.

Bakelit B ist fest, spröde und unlöslich in Lösungsmitteln; aber es kann in Azeton, Phenol oder Terpineol weich werden, ohne ganz in Lösung zu gehen. Bakelit C ist kein Harz mehr, weil ihm alle chemischen Eigenschaften eines Harzes fehlen.

Von der Bakelit-Gesellschaft in Berlin werden gute Lacke aus den flüssigen oder festen Kondensationsprodukten der Phenole und Formaldehyde in der Weise hergestellt, daß man diese zunächst in einer flüssigen Sauerstoffverbindung der aliphatischen Reihe (Alkohol oder Azeton) löst und dann zu dieser Lösung einen Kohlenwasserstoff, vorzugsweise aus der zyklischen Reihe, wie Benzol oder seine Homologen, zugibt. Außer

Bakelit kommen im Handel noch andere Kunstharze, wie „Laccain“ (L. Blumer, Zwickau, Sa.), Albertole usw., vor.

Bei den patentierten Verfahren von Albert und Berend werden lösliche und unlösliche Kondensationsprodukte aus Phenolen und Formaldehyd bei hoher Temperatur mit Oelen, Balsamen oder Harz- und Fettsäuren erhitzt oder direkt Phenole und Formaldehyd mit den erwähnten Zusätzen kondensiert und hierdurch Produkte gewonnen, die eine gewisse Aehnlichkeit mit den Kopalen besitzen (sogenannte Albertole).

Von den Albertolen (Chem. Fabriken Kurt Albert in Amöneburg bei Biebrich a. Rh.) gibt es sprit-, benzol- und öllösliche Sorten. Letztere können zur Herstellung von Oellacken (an Stelle von Kaurikopallacken) Verwendung finden. Ueber die Herstellung von Lacken mittels der Formaldehydharze wird später berichtet.

D) Farbharze.

Der zu den Farbharzen gehörende Körnerlack wurde schon bei Gummilack (unter B.) besprochen.

Die Xanthorrhöaharze.

Die Xanthorrhöaharze, d. h. rotes und gelbes Akaroidharz (ersteres auch Nutt-, letzteres Bontanybayharz genannt) gewinnt man von verschiedenen Xanthorrhöaarten (Gattung Liliaceen), welche auf dem australischen Festlande, auf Tasmanien und den australischen Inseln heimisch sind. Außer australischem kommt auch rotes westindisches Xanthorrhöaharz im Handel vor.

Das rote Akaroidharz kommt in größeren und kleineren, häufig mit Sand untermischten, höckerigen, harzglänzenden, bräunlichen Stücken vor, von denen dünne Splitter im durchfallenden Lichte rubinrot erscheinen; das gelbe Akaroidharz bildet rundliche oder etwas längliche, meist rotbraun gefärbte, benzoeartig riechende Stücke. Rotes, gelbes und westindisches Akaroidharz ist in Alkohol löslich. Die spirituösen Lösungen dieser Harze können vielfach statt Schellack und farbiger Gummigutt- und Drachenblutlösungen zur Erzeugung schöner gelber oder roter Töne (ohne Beimischung von anderen Farbstoffen) beim Ueberziehen von Messingwaren verwendet werden. Sie trocknen schnell und hart auf. Die Lösungen von Akaroidharzen sind völlig lichtbeständig, sie besitzen mithin nicht den Nachteil, am Lichte zu bleichen, wie dies bei Gummigutt- und Drachenblutlösungen der Fall ist. Wegen der in den Akaroidharzen enthaltenen Holz- und Gewebeteile erleidet man bei ihrer Verwendung Verluste. Im allgemeinen werden die Akaroidharze nur zur Herstellung farbiger und schwarzer Lacke gebraucht.

Das Drachenblut.

Das Drachenblut stammt hauptsächlich von verschiedenen Daemonoropsarten (Familie Palmen), welche in Hinterindien, auf Sumatra und den Molukken heimisch sind. Im Handel kommt es als Stangendrachenblut, Drachenblut in Massen, Kuchen und Tränen vor. Drachenblut aus Indien enthält etwa 57 % eines roten Harzes (Drachenblutstoff oder Dracin);

ferner besteht es aus hellgelbem und wenig weißem Harz und ist durch pflanzliche Rückstände erheblich verunreinigt. Bessere Drachenblutsorten besitzen eine tiefrote, manchmal fast schwärzliche, minder geschätzte eine ziegelrote Farbe; die Dichte, welche zwischen 1,195 und 1,275 schwankt, ist bei den geschätzteren Sorten größer. Gepulvertes Drachenblut besitzt eine zinnoberrote Farbe. Man verwendet das Drachenblut, welches bei 70° C schmilzt und in Alkohol leicht löslich ist, nur wegen seiner Farbe. Es wird zur Erzeugung roter spirituöser Lacke und zu Polituren verwendet; namentlich dient es zusammen mit Gummigut, Mastix, Elemi, Sandarak, Körnerlack, Schellack usw. zur Herstellung von goldglänzenden farbigen Firnissen, die man z. B. für Rahmenleisten benutzt.

Das Gummigutt.

Gummigutt ist ein Gummiharz, welches man von verschiedenen Garziniaarten (Familie Guttiferen), die besonders in Hinterindien und auf der Insel Ceylon vorkommen, gewinnt. Der nach dem Abbrechen der Blätter und jungen Zweige der Gummiguttbäume ausfließende, gelblich gefärbte und an der Luft eingetrocknete Milchsaft bildet das Gummigutt; zur Gewinnung des letzteren werden auch Einschnitte in die Bäume gemacht oder Rindenstreifen von den Stämmen abgelöst. Im europäischen Handel findet man nur siamesisches Gummigutt, das nach Form und Qualität in Röhrengummigutt, Kuchen- oder Schollengummigutt und gemeines Gummigutt eingeteilt wird.

Röhrengummigutt enthält 74—86 %, Kuchengummigutt 64—68 % Harz oder Gummiguttgelb; außerdem sind Gummi (15—27 %), Wasser (meist etwa 5 %) und mineralische Substanzen vorhanden. Röhrengummigutt (spezifisches Gewicht 1,2) kommt gewöhnlich in hohlen, undeutlich der Länge nach gestreiften Zylindern vor, welche spröde, auf frischer Bruchfläche glänzend und rotgelb bis hellbraunrot gefärbt sind; bei längerem Liegen an der Luft überzieht es sich mit einer grünlich gelben bis dunkelgrünlichen Schicht.

Kuchengummigutt bildet zerbrechliche, unregelmäßige Massen; sein Bruch ist glasig und glanzlos. Mit Wasser liefert Gummigutt eine schöne gelbe Emulsion. In Alkohol und Aether löst sich das Gummiguttharz leicht mit gelbroter Farbe auf; die Lösung reagiert stark sauer. Man gebraucht Gummigutt zum Färben von spirituösen Firnissen; hauptsächlich dient es, wie schon bei Drachenblut erwähnt wurde, zur Anfertigung von Goldlacken.

E) Verschiedene Roh- und Kunstprodukte.

Natürlicher Asphalt.

Der Asphalt (schwarzes Erdpech, Bitumen usw., spezifisches Gewicht 1,07—1,110) kommt an vielen Orten, z. B. in Nordamerika (Utah), in Mexiko, Südamerika (Peru), auf der Insel Kuba, auf Trinidad, in Syrien, im Toten Meere usw., entweder in der Erde gelagert oder auf Seen schwimmend vor. Er stellt eine schwarze, glänzende, spröde Masse mit flachmuscheligem Bruche dar, welche beim Erwärmen meistens einen unangenehmen Geruch verbreitet.

Asphalt (syrischer) ist ein festes Umwandlungsprodukt der höher siedenden Erdöle, welch letztere Sauerstoff aus der Luft aufnahmen und sich dabei dunkel färbten. Er schmilzt (wie die meisten Naturasphalte) bei etwa 130 °C, beim Schmelzen entwickeln sich dicke, schwere Dämpfe. Beim Anzünden verbrennt er mit roter, stark rußender Flamme, wobei wenig schwärzlichbraune oder graue Asche zurück bleibt. Mit minderwertigem Pech gemengter Asphalt hinterläßt beim Verbrennen viel Asche. Asphalt, z. B. syrischer Asphalt, ist in Terpentinöl, flüchtigen Teerölen (Benzol), Benzin, Petroleum, Chloroform, Mono- und Dichlorbenzol löslich. Als Lösungsmittel gebraucht man bei der Herstellung von Asphaltlacken meist Mischungen, z. B. von Benzin, Benzol und Leinölfirnis, Terpentinöl und Kopalöl; auch Holzöl und Harzöl finden Verwendung.

Teerasphalt oder künstlicher Asphalt.

Teerasphalt oder Steinkohlenteerasphalt wird namentlich aus den Rückständen der Steinkohlenteerdestillation gewonnen. Er dient als Asphaltersatz und gleicht dem Naturasphalt. Man gebraucht Teerasphalt zusammen mit natürlichem Asphalt, gewöhnlichem Harz, Kolophonium, Wachs usw., sowie mit Benzol, Terpentinöl, Leinölfirnis usw. zur Anfertigung von Asphaltlacken. Auch aus Petroleumrückständen stellt man zähen bis festen, tiefschwarzen Asphalt her, welcher an Stelle von Naturasphalt Verwendung findet. Künstlicher Asphalt kommt unter verschiedenen Namen, wie Gilsonite- und Kuba-Asphalt, Goudronfirnis, Asphalt Derna usw. vor. Diese Asphaltsorten gleichen, wie schon oben bemerkt wurde, in Farbe, Glanz und Härte den natürlichen Asphalten; sie besitzen jedoch meist ein mattes, mehr braunes (statt braunschwarzes oder schwarzes) Aussehen.

Die Guttapercha.

Guttapercha ist der eingetrocknete Milchsaft von Isonandra Gutta, einem auf den ostindischen Inseln heimischen, zur Familie der Sapotaceen gehörenden Baume.

Der Milchsaft wird gewonnen, indem man Einschnitte in die Stämme der Bäume macht und den bald gerinnenden Saft noch vor seinem Festwerden mit den Händen in längliche Massen formt. Die im Handel vorkommenden Guttaperchasorten sind fast weiß, mit einem Stich ins Gelbliche oder Rötliche (beste Qualität); geringere Guttapercha erscheint rötlich und bräunlich gefärbt. Guttapercha bildet meist eine zähe, mitunter faserige Masse und besitzt im Mittel die Dichte 0,975; sie wird schon bei 25 °C biegsam, bei 48 °C beginnt sie zu erweichen, und zwischen 55 bis 60 °C ist sie vollkommen plastisch.

Bei 120 °C schmilzt die Guttapercha zu einer dünnen, leicht beweglichen Flüssigkeit; bei trockner Destillation liefert sie eine gelblich gefärbte, widerlich riechende Flüssigkeit (Guttapercha-Oel). Guttapercha ist ein Kohlenwasserstoff und besteht größtenteils (78—82 %) aus sogenannter Gutta, einer weißen, in Alkohol und Aether unlöslichen Substanz, außerdem enthält sie Alban (14—16 %) und Fluavil (4—6 %), welche Oxydationsprodukte der reinen Gutta sind.

Die Guttapercha ist in Petroleumäther, Schwefelkohlenstoff und Chloroform leicht löslich; sie löst sich auch bei gelindem Erwärmen in Benzol, Terpentinöl, Petroleum, Kautschuköl und Guttaperchaöl. Beim Verdunsten der Lösungsmittel bleibt Guttapercha als ein Ueberzug zurück, der durch seine Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einwirkung und seine Undurchdringlichkeit für Wasser ausgezeichnet ist.

Um Guttaperchalösung zu erhalten, welche die gelöste Substanz nach dem Verdunsten des Lösungsmittels mit ihren ursprünglichen Eigenschaften zurückläßt, vermischt man das Lösungsmittel, z. B. Schwefelkohlenstoff, Benzin, Terpentinöl usw., mit 5—50 % Alkohol, Amylalkohol oder Holzgeist. Die Guttapercha wird zunächst in der Wärme mit einer geringen Menge des gewählten Lösungsmittels durchgeknetet und dann so viel mit Weingeist usw. versetzter Schwefelkohlenstoff zugefügt, bis eine sirupdicke Flüssigkeit entstanden ist. Letztere läßt man behufs Absetzens der Verunreinigungen 3—4 Tage stehen.

Soll ein Lack hergestellt werden, der sich z. B. zum Lackieren von Leder usw. eignet, so löst man gut ausgetrocknete Guttapercha (1 Teil) bei Wasserbadwärme in Leinölfirnis (8 Teile) oder in Leinöl (10 Teile); im letzteren Falle wird die Guttapercha mit dem Oel bis zum Schmelzen erwärmt. Man mengt dann die erzielte Lösung mit Benzol (1 Teil) und Kopalfirnis (1 Teil). Durch Zusatz von Mineralfarben kann der Lack beliebig gefärbt werden; man verreibt zu diesem Zwecke die Farben mit dem abgewogenen Kopalfirnis und setzt diese Mischung unter Umrühren zu der Guttaperchalösung.

Der Kautschuk.

Der Kautschuk (Federharz oder elastisches Gummi) ist der eingedickte Milchsaft verschiedener in den Tropenländern, namentlich in Brasilien, Mexiko, Zentralamerika, Westafrika, Ostindien und auf Madagaskar, Borneo und Sumatra heimischer Euphorbiaceen, Apocyneen usw. Der technisch verwendete Kautschuk wird aus dem Milchsafte entweder durch einfaches Eintrocknenlassen gewonnen oder in verschiedener Weise aus dem Milchsafte abgeschieden. Im Handel unterscheidet man hauptsächlich folgende Sorten: Para-Kautschuk (brasilianischer Kautschuk), Kautschuk von Carthagena (Neu-Granada), westindischer Kautschuk (d. i. der zentralamerikanische), ostindischer Kautschuk, afrikanischer Kautschuk (von Gabon, Kongo, Angola usw.) Kautschuk von Madagaskar.

Kautschuk bildet gereinigt eine weiße, amorphe, elastische, und in rohem Zustande, je nach der Gewinnungsweise, eine mehr oder weniger dunkel gefärbte, zähe, vollkommen elastische, eigentümlich riechende Masse. Kautschuk und auch Guttapercha sind — der chemischen Formel $(C_{10}H_{16})_x$ nach — Polyterpene, welche keine Terpenstruktur haben. Kautschuk erweicht und zerfließt (je nach der Art und Menge der vorhandenen Harzsubstanzen) bei Temperaturen, die zwischen 100 und 200° schwanken. Nach dem Erkalten bleibt er weich und klebrig und trocknet auch in dünnen Schichten erst nach sehr langer Zeit aus. Beim Schmelzen verbreitet der Kautschuk einen eigentümlichen Geruch, und bei stärkerem Erhitzen brennt er mit stark leuchtender Flamme.

Kautschuk verhält sich sehr indifferent gegen chemische Agenzien; er quillt bei der Behandlung mit bekannten Lösungsmitteln, wie Aether, Benzin, Schwefelkohlenstoff, Terpentinöl und Mischungen dieser Flüssigkeiten, stark auf und löst sich teilweise; zum Ausziehen des Kautschuks sind große Mengen der Lösungsmittel erforderlich. Der unlösliche Teil des Kautschuks, von welchem auch gelöster Kautschuk hartnäckig zurückgehalten wird, ist zähe, wenig klebend, weicher und weniger elastisch als vorher; in ihm befindet sich der Farbstoff. Vor dem Auflösen wird der Kautschuk am zweckmäßigsten längere Zeit ausgetrocknet; man setzt ihn zu diesem Behufe in zerkleinertem Zustande so lange einer Temperatur von 70—80 ^{0} C aus, bis keine erhebliche Gewichtsabnahme mehr stattfindet. Es wird auch empfohlen, den Kautschuk vor der Behandlung mit Lösungsmitteln mit Sodalösung oder Aetznatronlauge zu kochen, dann sorgfältig auszuwaschen und hierauf zu trocknen. Ein wasserhaltiger Kautschuk ist immer nur unvollkommen löslich.

Wie schon oben erwähnt wurde, lösen die meisten Lösungsmittel, welche auch ganz frei von Wasser sein müssen, den Kautschuk nur unvollständig auf. Wenn eine völlige Lösung des Kautschuks bei höherer Temperatur bewerkstelligt werden soll, so ist zu beachten, daß er hierbei in nicht seltenen Fällen eine Zersetzung erleidet. Beim Verdunsten einer solchen Lösung bleibt eine Masse zurück, welche nicht mehr die Eigenschaften des Kautschuks in jeder Hinsicht besitzt und namentlich in dünnen Schichten nur schwierig eintrocknet. Bei Anwendung gewisser gemischter Flüssigkeiten, wie 100 Teile Schwefelkohlenstoff und 6—8 Teile absoluten Alkohols, wird der Kautschuk, ohne eine Veränderung zu erleiden, aufgelöst; er bleibt dann beim Verdunsten in einer dünnen Schicht, die alle seine ausgezeichneten Eigenschaften aufweist, zurück.

Ein gutes Lösungsmittel für Kautschuk ist das Kautschuköl, welches man bei der trocknen Destillation des Kautschuks selbst gewinnt; ferner sind Benzol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und namentlich Terpentinöl, welches 2—5 % Schwefel enthält, empfehlenswerte Lösungsmittel.

Außer dem gemeinen Kautschuk wird auch Hartkautschuk oder gehärteter oder hornisierter Kautschuk, den man durch chemische Bearbeitung des Kautschuks gewinnt, zur Erzeugung von Lacken verwendet.

Das Zeresin.

Zeresin ist ein wachsähnlich aussehendes Produkt, welches man bei der Verarbeitung des Erdwachses oder Ozokerites, eines natürlich vorkommenden Paraffins, gewinnt. Es führt auch den Namen „künstliches Wachs“, hat aber in chemischer Beziehung mit dem Bienenwachs nichts gemein.

Zeresin wird zusammen mit Paraffinöl und Kalkwasser oder mit Stearin, gelbem Wachs, Pottasche, harter Seife, Wasser und geeignetem Farbstoff, aber auch nur mit Petroleum, Terpentinöl und Benzin zu Fußbodenpolituren benutzt.

Das Wachs.

Von dem im Handel vorkommenden natürlichen gelben Wachs (Bienenwachs) und dem gebleichten weißen Wachs verwendet man das

erstere, wie schon bei Zeresin erwähnt wurde, zur Bereitung von Fußbodenlacken (Polituren) und letzteres zur Erzeugung einiger Lacke, wie Wachslack für Weißmetall, Messing und Mauerwerk. Das Wachs, welches häufig mit einem dem Pflanzenreich entstammenden Körper von wachsähnlicher Beschaffenheit, dem sogenannten japanischen Wachs und mit Paraffin verfälscht wird, ist in kochendem Alkohol nur teilweise, hingegen in erwärmtem Aether, Terpentinöl, Benzin, Benzol, Schwefelkohlenstoff vollständig löslich.

Man kann z. B. Wachslösung herstellen, indem man 1 Teil weißes Wachs in 2 Teilen warmem Benzol auflöst; die Lösung (Wachslack) kann mit Petroleum oder leichtem Teeröl verdünnt werden; sie eignet sich zum Ueberziehen von Messing und Weißmetall, da der Ueberzug vollkommen unsichtbar ist und den Glanz des Metalles nicht beeinträchtigt. Bei Wachslack für Mauerwerk löst man Wachs nach dem Schmelzen in Terpentinöl auf und mengt nach dem Erkalten hellen Dammarlack bei.

Behufs Herstellung von Wachsmattlack wird Kopallack (2 Teile) mit weißem Wachs (1 Teil) zusammen erwärmt und gemischt, sodann fügt man allmählich unter Umrühren Terpentinöl (8 Teile) bei.

Das Paraffin.

Paraffin, ein Gemenge vieler Kohlenwasserstoffe, wird durch Destillation von Braunkohle oder Torf, sowie aus dem Paraffinöl gewonnen. Es bildet eine feste, weiße oder gelbliche, durchscheinende, wachsglänzende Masse, welche bei 40—53 °C schmilzt und in Alkohol löslich ist. Man gebraucht Paraffin zur Bereitung einiger Lacke, deren Sprödigkeit gleichzeitig dadurch vermindert wird.

Harrach stellt z. B. einen Lack, der ohne Oelzusatz benutzt werden kann, mittels einer weingeistigen Harzlösung (z. B. Schellacklösung) unter Beifügung einer Lösung von Paraffin, Stearin oder Walrat in Alkohol, Aether, Terpentinöl oder Schwefelkohlenstoff her.

Das Walrat.

Das Walrat wird vom Pottfisch (Physeter macrocephalus) gewonnen; es findet sich in Knochenhöhlen im Kopfe dieses Tieres. Walrat ist eine weiße, schuppige, perlglänzende, spröde Masse, die sich zart anfühlt und je nach dem Grade ihrer Reinheit zwischen 38 und 47 °C schmilzt.

Man verwendet Walrat, wie schon bei Paraffin erwähnt wurde, mitunter zur Herstellung von Lacken. Zu letzterem Behufe wird z. B. einer alkoholischen Schellacklösung eine Lösung von Walrat in Alkohol, Aether oder Terpentinöl beigefügt; man rechnet hierbei auf 100 Teile Harz (Schellack usw.) 20—30 Teile Walrat.

Kampfer.

Kampfer wird aus dem Holze von Camphora officinalis, dem in China und Japan kultivierten Kampferbaume, durch Sublimation gewonnen. Er bildet eine weißglänzende, kristallinische, sehr flüchtige Masse von eigentümlichem Geruch und Geschmack. Kampfer schmilzt bei 175 °C. In Alkohol, Aether und Oelen ist Kampfer leicht löslich.

Borneokampfer, der von dem auf Sumatra und Borneo heimischen ostindischen Kampferöl- oder Kampferbaum (Dryobalanops Camphora) herstammt, ist dem gewöhnlichen Kampfer ähnlich. Kampfer dient unter anderem zur Herstellung von Zelluloid; er wird auch bei der Erzeugung von Zelluloidlacken benutzt. Kampferhaltigen Aether (1 Teil Kampfer auf 12 Teile Aether) kann man als Lösungsmittel für geröstete Kopale verwenden. Kampferessenz (2 kg Kampfer auf 3 kg Alkohol) wird bei der Herstellung von Spirituslacken benutzt, um letzteren Elastizität zu erteilen.

Nitrozellulose und Zelluloid.

Baumwollabfälle [Zellulose $(C_6H_{10}O_5)_x$] werden durch ein Gemisch von Salpetersäure und Schwefelsäure in Salpetersäureester, und zwar je nach der Intensität der Einwirkung in Schießbaumwolle, Pyroxylin $C_{12}H_{14}(NO_2)_6O_{10}$ oder in Kollodiumwolle (Dinitrozellulose) verwandelt. Letztere, kurzweg auch Nitrozellulose genannt, ist in einem Gemenge aus Aether und Alkohol leicht löslich; diese Lösung heißt Kollodium. Pyroxylin ist in Alkohol-Aether nicht löslich. Wenn man Kollodiumwolle mit Kampfer mengt und unter hohem Druck auf etwa 120° C erhitzt, so entsteht eine Masse, welche Zelluloid genannt wird. Man verwendet die Kollodiumwolle oder das Kollodium zur Herstellung einiger besonderer Lackarten; so benutzt man Kollodium z. B. zur Bereitung von antiseptischem Lack, durch den die Hände gegen Infektion geschützt werden.

Die in der dermatologischen Praxis gebräuchlichen, Häutchen bildenden Deckmittel bezeichnet man als „medizinische Hautfirnisse". Zu ihrer Herstellung wird häufig Kollodium verwendet; entsprechende Mischungen erhält man z. B. aus Kollodium mit Rizinusöl oder Kanadabalsam. Ferner dient Kollodium zur Erzeugung von Kollodiumlack für Glühstrümpfe; man stellt zu diesem Zwecke zunächst durch Behandlung von Kollodiumwolle mit einem Gemisch aus absolutem Alkohol und Aether Kollodium her und fügt diesem noch Rizinusöl und Kampfer bei. Auch Flaschenlack wird mittels eines Kollodiums, welchem Kampfer (1 %) oder Azeton (2 %) zugesetzt wurde, hergestellt; die nach dem Verdunsten dieses Lackes zurückbleibende fast farblose, durchsichtige Schicht ist matt und läßt sich mit Anilinfarbstoffen färben, wodurch man eigenartige Wirkungen erzielen kann. Nitrozellulose dient in Form von Zelluloid zur Fabrikation der sogenannten Zaponlacke.

Zelluloid stellt eine weiße, hornartige Masse dar, welche in Alkohol und Aether löslich ist. Um Zelluloid aufzulösen, wird es in kleine Stücke zerschnitten und mit Alkohol oder Aether besprengt. Man läßt die Masse zunächst einige Stunden ruhig stehen und behandelt sie hierauf erst mit dem Lösungsmittel.

Für die Herstellung im kleinen empfiehlt es sich, das Zelluloid in einem gut verschließbaren Gefäße vorerst mit einem Teile des Lösungsmittels (gegebenenfalls im Wasser- oder Dampfbade) etwa 24 Stunden lang weichen zu lassen, dann zunächst wieder einen Teil des Lösungsmittels beizufügen, das Gelöste abzugießen, von neuem Lösungsmittel zuzugeben, öfters umzuschütteln und dieses Verfahren so lange fortzusetzen, bis vollständige Lösung erfolgt ist. Außer in Alkohol und Aether läßt

sich Zelluloid auch in Azeton, Terpentinöl, Benzin, Amylazetat usw. für sich allein oder in verschiedenen Kombinationen auflösen. Häufig verwendet man zum Auflösen von Kollodiumwolle oder Zelluloid ein Gemisch von Alkohol und Azeton; die Verhältnisse können bei diesen Lacken (Azetonlacken) sehr verschieden gewählt werden. Die anzuwendenden Lösungs- und Verdünnungsmittel müssen wasserfrei und neutral sein. Beim Vorhandensein von Wasser trocknen die Lacke nicht blank auf. Für die Erzeugung der Zelluloidlacke benutzt man entweder trockenes, festes oder schwammförmiges, leicht lösliches patentiertes Zelluloid. Die Auflösung muß in eigenen, möglichst gut verschlossenen, mit Rührwerk versehenen Gefäßen mittels Dampf- oder Heißwasserheizung vorgenommen werden.

Neuerdings wurde festgestellt, daß als bestes Lösungsmittel für Zelluloid das schon erwähnte Amylazetat zu erachten ist. Man wendet gegenwärtig auch dieses Produkt in Mischung mit Azeton, Methylalkohol, 96prozentigem Alkohol und auch Rizinusöl zur Herstellung von Zaponlacken an.

Zelluloidlösungen erhält man z. B. nach folgenden Vorschriften:

a) Zelluloid 10 g, Amylazetat 100 g;
b) Zelluloid 10 g, Amylazetat, Azeton, Aether je 32 g;
c) Zelluloid 10 g, Amylazetat, Azeton je 50 g.

Zaponstreichlacke können nach folgenden Vorschriften hergestellt werden:

a) Zelluloid 2 Teile, Amylazetat 11 Teile, Amylalkohol 6 Teile, Holzgeist 1 Teil;
b) Nitrozellulose 4,5 Teile, Amylazetat 23 Teile, Amylalkohol 17,5 Teile, Azeton 5 Teile.

Zapontauchlack erhält man nach folgender Vorschrift:
Zelluloid 1 Teil, Amylazetat 10 Teile, Azeton 9 Teile.

Da sich die Zelluloidlacke oder Zaponlacke einerseits wegen der großen Flüchtigkeit und Feuergefährlichkeit der Lösungsmittel, andererseits wegen der leicht erfolgenden Verstopfung der Filterporen nicht filtrieren lassen, müssen die erzielten Lösungen sofort nach ihrer Darstellung vollkommen klar und durchsichtig sein; im anderen Falle sind sie durch Stehenlassen zu klären.

Zelluloidlacke können, wie schon oben erwähnt wurde, auch unmittelbar aus Kollodiumwolle erzeugt werden, indem man letztere in Alkohol-Aether auflöst und der Lösung Kampfer beifügt. Wird die so erhaltene Flüssigkeit zum Lackieren benutzt, so hinterläßt sie nach dem Verdunsten des Lösungsmittels auf dem betreffenden Gegenstand eine Schicht von Zelluloid. Außer der Kollodiumwolle verwendet man zur Anfertigung von Lacken auch das schon früher angeführte Pyroxylin (Trinitrozellulose) und Tetranitrozellulose. Mit dem Namen „Zaponlacke" werden nicht nur eigentliche Zelluloidlacke, die man unter Verwendung von Zelluloid herstellt, sondern auch andere Nitrozelluloselacke (wie Kollodiumwollacke) belegt. Pyroxylin wird unter anderem zur Herstellung von Pariser Emaillelack (nach Goldscheider) benutzt; diesen

bereitet man aus Japanlack, Aether, Methylazetat (90 prozentig) und Pyroxylin. Er dient als Emailleersatz, mittels dessen sich durchscheinendes und undurchsichtiges Email auf Bronzen, Holz, Papier usw. erzeugen läßt. Um besondere dekorative Wirkungen zu erzielen, können der Emailmasse in noch flüssigem Zustande Farbstoffe (Anilinfarben) in der erforderlichen Menge beigemengt werden. Einen farbigen, wasserdichten Papierlack erzeugt de la Grange mittels Tetranitrozellulose, Amylazetat-Alkohol, Rizinusöl und Farbstoff.

An Stelle von Zellulosenitraten (Nitrozellulosen) werden auch Zelluloseazetate (Azetylzellulose) zur Herstellung von Lacken verwendet.

Als Lösungsmittel für Azetylzellulose dienen Azeton, Methyläthylketon oder Methylazetat unter Zusatz von Alkohol oder Benzol.

Zur Erhöhung der Schmiegsamkeit der an sich spröden Ueberzüge aus Zelluloseazetat haben sich Zusätze von Benzylalkohol, Triazetin, Benzylazetat, Triphenylphosphat usw. als geeignet erwiesen.

Zu den Azetylzelluloselacken gehören die Zellonlacke. Im Handel kommen farblose und farbige Zellonlacke vor. Man verwendet sie ähnlich wie die Zaponlacke.

2. Fette trocknende Oele.

Das Leinöl.

Leinöl ist das wichtigste der trocknenden Oele. Es wird aus den Samen der Leinpflanze (Linum usitatissimum), namentlich in den gemäßigteren Ländern von Europa, in bedeutenden Mengen erzeugt. Leinsamen (Leinsaat) enthalten über 60 % an Oel, wovon man beim kalten Pressen 21—22 %, beim heißen Pressen bis zu 28 % gewinnen kann. Feines Leinöl wird nur durch kalte Pressung (bei gewöhnlicher Temperatur) erzielt; durch Erhitzen der gepreßten Masse bis auf etwa 90° C (warmes Pressen) erhält man bei größerer Ausbeute auch noch gutes Leinöl; an Güte wird letzteres aber von dem kalt gepreßten übertroffen. In neuerer Zeit gewinnt man Leinöl auch durch das Extraktionsverfahren, wobei die Leinsaat wiederholt mit Schwefelkohlenstoff oder Petroleumäther behandelt und nach der Extraktion das Oel von den genannten Lösungsmitteln durch Abdestillieren getrennt wird.

Kalt gepreßtes Leinöl ist gewöhnlich ganz hellgelb und besitzt einen schwachen, aber eigentümlichen Geruch und Geschmack. Hingegen erscheint das warm gepreßte Oel dunkler gefärbt, meist goldgelb bis bernsteinfarbig; bei letzterem machen sich auch Geruch und Geschmack stärker und in unangenehmer Weise bemerkbar. Das spezifische Gewicht des Leinöles ist je nach dem Alter sehr schwankend; es beträgt bei 15° C 0,934—0,935; nach Schübler beträgt es z. B. bei 15° C 0,9347. Leinöl verdickt sich merklich bei —16° C; sein Erstarrungspunkt liegt bei etwa —29° C. Es bildet dann eine feste, gelbe Masse. Gefroren gewesenes Oel übt auf den herzustellenden Lack keinen schädlichen Einfluß aus. Wenn man Leinöl erhitzt, spaltet sich Glyzerin als Akrolein ab. Künkler gibt als Beginn der Dampfentwicklung 185° C, als Entflammungspunkt 285° C an. Dies hat sich aber als nicht zutreffend

erwiesen. In der Praxis werden die Leinöle schon bis auf 300 °C erhitzt, ohne daß Entflammung eintritt. Man kann annehmen, daß der Entflammungspunkt bei etwa 400 °C liegt. Leinöl setzt beim Verbrennen ziemlich viel Ruß ab. Das Leinöl enthält etwa 80 % Glyzeride der Linol-, Linolen- und Isolinolensäure; außerdem finden sich darin noch geringe Mengen von Glyzeriden fester Fettsäuren und Oelsäure vor. Bei dem in Berührung mit der Luft erfolgenden Trocknen des Leinöles bilden sich Glyzeride von Oxylinolsäuren (Oxylinolein).

Mit gewöhnlichem Leinöl lassen sich wegen des in ihm vorhandenen gelben Farbstoffes keine farblosen Firnisse herstellen. Je heller aber die Farbe eines Firnisses oder Lackes ist, desto mehr wird er geschätzt; man sucht deshalb das Leinöl durch verschiedene Mittel zu bleichen. Mittels Eisenvitriollösung (10 kg auf 16 l Regen- oder destilliertes Wasser), welche man mit Leinöl (10 kg) in einer entsprechend großen, hellen Glasflasche oder einem Glasballon 4—6 Wochen lang unter öfterem Umschütteln den direkten Sonnenstrahlen aussetzt, wird das Oel vollkommen gebleicht. Das farblose, dünnflüssiger gewordene Oel trennt man von der Eisenvitriollösung, welche einige Male zu vorgenanntem Zwecke verwendet werden kann, durch vorsichtiges Abgießen oder mittels eines Hebers. Man bleicht das Leinöl auch durch Bleisulfat, ein weißes, unlösliches Pulver. Zu diesem Zwecke wird etwas Leinöl mit dem trocknen Bleisulfat innig verrieben, dann setzt man zunächst so viel Leinöl zu, daß sich eine milchige Mischung bildet, und schließlich wird auch der Rest des Leinöles beigemengt. Unter öfterem Umrühren oder Schütteln läßt man das in einem hellen Glasgefäße befindliche Gemenge einige Wochen hindurch in der Sonne stehen. Dabei wird sich über der am Boden abgelagerten Schicht des Bleisulfates eine ziemlich feste, häutige Masse von abgeschiedenen fremden Stoffen gebildet haben, von welcher man das gebleichte Oel abgießen kann. Für 100 Teile Leinöl sind etwa 2 Teile Bleisulfat erforderlich. Leinöl wird ferner durch Behandeln mit Schwefelsäure gebleicht; dieses Verfahren wendet man gewöhnlich in Bleiweißfabriken an. Zum Bleichen einer größeren Menge Leinöl (z. B. 100 kg) wird mit Vorteil klare Chlorkalklösung (1,5 kg Chlorkalk auf 25 l Wasser) benutzt; man gießt das Oel zugleich mit der Lösung in einem dünnen Strahle in ein mit Rührwerk versehenes Gefäß, wobei dafür Sorge zu tragen ist, daß während etwa 6 Stunden das Rührwerk im Gange erhalten wird. Von der wässerigen Flüssigkeit trennt man (siehe oben) das gebleichte Leinöl; letzteres wird, um jede Spur von Chlorkalklösung zu beseitigen, wiederholt mit Wasser gewaschen. Leinöl kann zugleich gebleicht und verdickt werden, wenn man es zunächst mit Bleipulver, welches durch Ausfällen einer Bleizuckerlösung (essigsaures Blei) mittels Zinkblechstreifen erzeugt wurde, etwa 4 Tage lang behandelt und dann in großen, flachen Gefäßen aus Blech dem direkten Sonnenlichte aussetzt. Das Bleipulver wird mit dem Leinöl durch Umrühren oder Schütteln innig gemengt. Nach Verlauf der genannten Zeit hat sich das Oel durch Abscheidung der fremden Bestandteile geklärt; es wird sodann filtriert und in nur 2—3 cm dicken Schichten in den erwähnten Gefäßen der Einwirkung der Sonne (etwa 3—4 Tage lang) überlassen. Um den während

des Bleichens hineingefallenen Staub zu entfernen, filtriert man das gebleichte und verdickte Leinöl. Das Bleipulver wird nach der Verwendung mehrmals mit Terpentinöl ausgewaschen und dann getrocknet; es läßt sich wiederholt zu obigem Verfahren benutzen. Für 100 Teile Leinöl genügen 1,5 Teile Bleipulver.

Erwähnenswert als Entfärbungsmittel für Leinöl ist Floridin. Letzteres (auch Fullererde genannt) ist ein natürlich vorkommendes Aluminium-Magnesium-Hydrosilikat. Beim Bleichen von Leinöl mit Floridin, auf das hier nicht näher eingegangen werden kann, erleidet man mitunter bedeutende Verluste, indem sich das Oel aus der Erde nicht ganz entfernen läßt. Allerdings kann der Rückstand zur Kittfabrikation benutzt werden. Von anderen Verfahren zum Bleichen (Raffinieren) des Leinöls dürften diejenigen zu erwähnen sein, bei denen man durch ein Gemisch aus Oel und Säure (Schwefelsäure) einen kräftigen Luftstrom bläst. Durch den letzteren werden die verkohlten organischen Substanzen an die Oberfläche geführt und können dann als Schaummasse abgenommen werden. Das Einblasen von Luft setzt man so lange fort, bis der an die Oberfläche kommende Schaum nicht mehr dunkel gefärbt erscheint, worauf an Stelle des Luftstroms ein Dampfstrom durch das Oel getrieben wird. Der Dampf gibt seine Wärme an das Oel ab, verdichtet sich zu Wasser, und dieses reißt die Säure zu Boden. Man läßt das Wasser so oft ab, bis es nicht mehr sauer reagiert; dann wird das Oel abgekühlt und einer Filtration unterzogen.

In neuerer Zeit werden auch Lösungen von geschmolzenem Bernstein, Kopal und anderen Harzen in Terpentinöl oder reinem, frischem Leinöl derart gebleicht, daß man über die genannten, in flachen Kästen befindlichen Lösungen (Lacke) mit Ozon möglichst beladene Luft streichen läßt oder letztere durch die in hohe und schmale Gefäße gebrachten Lösungen hindurchsaugt. Es werden alsdann die so behandelten Lacke in flachen Gefäßen während einiger Tage noch der Luft und dem Sonnenlichte ausgesetzt. Leinöl (und auch Terpentinöl) nehmen dabei so viel Sauerstoff auf, daß sie nachher an der Luft in kurzer Zeit verharzen. Nach Fox vermag im allgemeinen 1 g Leinöl 101—156 ccm Sauerstoff zu absorbieren; bei dem aus baltischem Leinsamen gewonnenen Oel ist die Sauerstoffabsorption am geringsten (101 ccm) und bei dem aus amerikanischer Saat erzeugten Oel am größten (156 ccm).

Wie schon oben erwähnt wurde, erfolgt das Trocknen des in dünnen Schichten der Luft ausgesetzten Leinöles infolge einer Aufnahme von Sauerstoff, wobei die im Oele vorhandenen Säuren (Leinölsäuren) in Oxysäuren übergehen. Durch Erhitzen des Leinöles und anderer trocknender Oele bei Luftzutritt oder Erwärmung mit verschiedenen chemischen Verbindungen, von denen später die Rede sein wird, kann bewirkt werden, daß das Trocknen dieser Oele rascher vor sich geht.

Zur Lackfabrikation verwendet man das sogenannte Lackleinöl. Letzteres ist sehr rein und hat im allgemeinen lange gelagert. Es wurde nachgewiesen, daß infolge einer längeren Lagerung des Oeles dessen Säuregehalt steigt. Die Oelsäuren üben nun auf die Lösungsfähigkeit der Kopale einen günstigen Einfluß aus. Bei der Fabrikation von Kopal-

lacken können infolgedessen niedrigere Temperaturen angewendet werden, um eine Lösung des schmelzenden Kopales herbeizuführen. Als Ergebnis erhält man einen helleren Lack bei weniger Schmelzverlust. Die Fettsäuren des Leinöls werden bei etwa 320° C abgespalten und bewirken dann die Lösung von noch ungeschmolzenen Kopalteilchen. Wenn ein Leinöl einen großen Gehalt an Fettsäuren hat, dann wird auch die Temperatur, bei der die Lösung des Kopales erfolgt, mehr herabgesetzt. Bei der Beurteilung eines Oeles für Lackfabrikationszwecke ist ein solches mit hoher Säurezahl einem solchen mit niedriger Zahl vorzuziehen. Man ist jetzt auch dazu übergegangen, dem Leinöl käufliche Fettsäuren beizufügen. Durch Versuche wurde festgestellt, daß dem Leinöl nicht mehr als 6 % zugesetzt werden sollen.

Perillaöl.

Perillaöl stammt von den Früchten (Nüßchen) einer in Japan, China und Englisch-Indien kultivierten Pflanze, Perilla ocymoides L. (Fam. Labiaten). Es ist hell und klar (spezifisches Gewicht 0,93), riecht nicht unangenehm und besitzt ein hohes Sauerstoffabsorptionsvermögen. Perillaöl soll als Ersatz für Leinöl dienen. Die Angaben bezüglich seiner Trockenfähigkeit sind verschieden. Nach den einen trocknet es nicht so leicht, nach anderen rascher (in 2—3 Tagen) als Leinöl. Perillafirnisse sind heller als Leinölfirnisse.

Sojabohnenöl.

Sojabohnenöl (spezifisches Gewicht 0,927) wird aus dem Samen einer in China und Japan heimischen Pflanze, Soja hispida Mönch., gewonnen. Es besitzt eine dunkelgelbe bis dunkelbraune Farbe, riecht stark und eigentümlich und läßt sich mit Bleichmitteln gut bleichen. Zur Verwendung in der Lackfabrikation muß Sojabohnenöl in der Weise präpariert werden, daß man ihm Leinöl (am besten 50 %) zusetzt.

Mohnöl.

Mohnöl gewinnt man durch Auspressen der Samen der Mohnpflanze (Papaver somniferum). Die schwarzen Mohnsamen sind so reich an Oel, daß sie von letzterem bis zur Hälfte ihres Gewichtes abzugeben vermögen.

Reines Mohnöl ist fast farblos oder auch hellgelb und klar; es hat das spezifische Gewicht 0,924—0,927 (bei 15° C). In der Kälte (bei —18° C) erstarrt das Mohnöl und behält diesen Zustand lange (bis zu —2° C) bei. Man kann 1 Teil Mohnöl in 28 Teilen kaltem oder 6 Teilen kochendem Alkohol auflösen; auch mit Aether läßt es sich in allen Verhältnissen mischen. Mohnöl ist bedeutend fetter als Leinöl und wird in der Lack- und Firnisfabrikation nur zu feinen Produkten verarbeitet.

Rizinusöl.

Rizinusöl wird aus den Samen von Ricinus communis gewonnen. Es ist farblos oder grünlichgelb, durchsichtig und dickflüssig; in der Kälte (unter 0°) setzt es ein weißes, stearinähnliches Fett ab, und bei —17° C erstarrt es zu einer gelblichen, durchscheinenden Masse. Das spezifische Gewicht des Rizinusöles schwankt zwischen 0,950—0,970; reines Oel

zeigt häufig die Dichte 0,9611 (bei 15° C). An der Luft wird Rizinusöl ranzig, zähe, und in dünnen Schichten trocknet es nach und nach ein. Bei 25° läßt sich das Rizinusöl in jedem Verhältnisse mit Alkohol (90 %) klar mischen; auch mit absolutem Alkohol, Aether, Amylalkohol, Benzol und Chloroform liefert es klare Mischungen. Beim Vermischen des Rizinusöles mit Petroleumbenzin erhält man eine trübe Flüssigkeit, welche sich in der Ruhe in zwei Schichten trennt.

Das Rizinusöl wird zur Herstellung von medizinischen Hautfirnissen, wie z. B. Rizinusöl-Schellackfirnis (1 Teil Schellack, $^1/_5$ Teil Rizinusöl und 3 Teile Alkohol) oder Rizinusöl-Kollodiumfirnis (8 Teile Kollodium und 1 Teil Rizinusöl) u. dgl. vielfach verwendet; man benutzt es auch zu Photographielacken (Negativ- und Retuschierlacken).

Um den Spirituslacken Elastizität zu verleihen, wird ihnen mitunter technisches Rizinusöl zugesetzt, das man mit Alkohol bis zur Spirituslackkonsistenz verdünnt hat.

Leinölsäure.

Diese Säure wird aus Leinöl hergestellt, indem man dieses durch Erhitzen mit Wasser unter Druck spaltet oder mit Alkalien verseift und die gebildete Seife durch Säuren zersetzt. Leinölsäure kommt in heller oder dunkler Färbung im Handel vor; sie kristallisiert schon bei 15 bis 20° C. Man verwendet sie zum Geschmeidigmachen von Lacken.

Holzöl.

Aus den Früchten des in Japan, Cochinchina und China vorkommenden Baumes „Aleurites cordata“ (dem Oelfirnisbaum oder Tungbaum der Chinesen) gewinnt man das japanische (oder chinesische) Holzöl, welches auch unter dem Namen „Wood oil“ und „Tung oil“ bekannt ist. Das Holzöl trocknet in rohem Zustande mit trüber Oberfläche ein, und die erhaltene Schicht zeigt Neigung zum Abblättern. Um das Holzöl, welches die besondere Eigentümlichkeit besitzt, bei einer verhältnismäßig niedrigen Temperatur zu gelatinieren, zur Herstellung von Lacken und Firnissen verwenden zu können, muß es für diesen Zweck entsprechend vorbehandelt werden.

Man erhitzt das klare oder trübe Holzöl in einem emaillierten Kessel 2 Stunden lang auf 170° C und läßt es dann zur Abkühlung und Klärung 2 Tage lang ruhig stehen. Das geklärte Oel wird während einer Stunde auf 180° C erhitzt, wobei es eine dickere Konsistenz annimmt; man läßt jetzt das Oel auf 130° C abkühlen und vermengt es mit 2 % gemahlener Bleiglätte. Weiteres Erhitzen ist nicht mehr nötig, und man kann dem Oel die zur Firnisherstellung erforderliche Menge Terpentinöl zusetzen. Um letztere zu ermitteln, wird zunächst zur Probe eine bestimmte Menge des mit Bleiglätte versetzten Holzöles mit einer bestimmten Menge Terpentinöl versetzt. Zeigt die Firnisprobe die gewünschte Konsistenz, so rührt man eine entsprechende Menge Terpentinöl in das abgewogene und genügend abgekühlte Oel ein und läßt den so erhaltenen Firnis durch längeres Lagern klären. Es wird nach diesem Verfahren ein dem gewöhnlichen Leinölfirnis ähnliches Produkt (Fußbodenöl) erzielt, welches mit einer Körperfarbe angerieben in 5—6 Stunden hart eintrocknet. Das Holzöl

besitzt auch die Eigenschaft, bei längerem Erhitzen über 200° C zu gelatinieren; das geronnene Oel bildet eine kautschukähnliche Masse, welche unlöslich ist. Letztere soll dadurch in den löslichen Zustand übergeführt werden können, daß man sie mit etwa der gleichen Menge Mohnöl (Nußöl) auf etwa 400° C erhitzt (D. R. P. 114400). Die hierbei erzielte zähe Masse soll in den üblichen Lösungsmitteln (Benzol, Terpentinöl, Benzin usw.) löslich sein. Für sich allein kann die oben erwähnte elastische Masse in der Lackfabrikation keine Verwendung finden, da sie nicht unzersetzt in Lösung gebracht werden kann. Wenn man Holzöl mit Harzen (Kolophonium) oder harzähnlichen Körpern, wie Balsamen (venetianischem Terpentin), Pech, Asphalt, Teer, Harzsäureestern u. dgl. zusammenschmilzt und auf das so erhaltene Gemenge Chlorschwefel einwirken läßt, so wird ein in den gebräuchlichen Lösungsmitteln lösliches Produkt erzielt. Man kann z. B. 5 Teile Kolophonium mit 5 Teilen Holzöl zusammenschmelzen, dann 1 Teil Chlorschwefel zusetzen und das Gemisch bei etwa 100° C noch längere Zeit erhitzen. Das gewonnene Produkt wird mit heißem Wasser ausgewaschen; es ist in dem einen oder dem anderen der üblichen Lösungsmittel löslich.

In neuerer Zeit verwendet man zur Erzeugung von sogenanntem Holzölsäurelack an Stelle des Holzöles die freien Fettsäuren dieses Oeles, welch letztere meist nach einem zur Verseifung von Oelen usw. gebräuchlichen Verfahren gewonnen werden. Die freien Fettsäuren des Holzöles stellen eine feste, gelbliche bis braune Masse dar. Man soll bei Verwendung der freien Fettsäuren des Holzöles selbst die härtesten Kopale in Lösung bringen können. Die Kopale werden zu diesem Zwecke in gepulvertem Zustande mit den entwässerten freien Holzölfettsäuren auf Temperaturen über 280° C erhitzt; die erhaltenen Lösungen lassen sich mit Leinöl, überhaupt mit allen trocknenden und verdickten Oelen mischen und können auch mit Terpentinöl, Benzol u. dgl. beliebig verdünnt werden. Die nach diesem Verfahren erzeugten Lacke trocknen sehr gut und liefern feste Ueberzüge. Da mit Holzölsäure hergestellte Lacke matt auftrocknen, finden sie in neuerer Zeit bei der Herstellung von Spiritusmattlacken Verwendung.

Hanföl.

Man gewinnt das Hanföl durch kaltes und warmes Pressen der Samen der Hanfpflanze (Cannabis sativa).

Das Hanföl zeigt in frischem Zustande eine gelblich-grüne Färbung; älteres erscheint erheblich dunkler und wird schließlich braun. Das Hanföl, welches bezüglich seiner Trockenfähigkeit dem Leinöl nicht gleich kommt, kann man wegen seiner dunklen Färbung nur zu solchen Firnissen verwenden, die auch eine dunkle Farbe besitzen dürfen.

Nußöl.

Dieses Oel wird durch kaltes und warmes Pressen der Früchte des gemeinen Walnußbaumes (Juglans regia) gewonnen. Man verwendet gewöhnlich nur kalt gepreßtes Oel, welches fast farblos oder nur sehr schwach gelblich-grün gefärbt erscheint und einen angenehmen Geruch und Geschmack besitzt. Warm gepreßtes Oel ist stark gefärbt und riecht

unangenehm. Wenn man kalt gepreßtes Nußöl dem Lichte aussetzt, so wird es nach kurzer Zeit vollständig gebleicht. Das Nußöl eignet sich wegen seiner Helligkeit zur Darstellung feiner Lacke.

3. Terpentinöl (Kienöl), Harzöl und flüchtige Flüssigkeiten.

Das Terpentinöl.

Das Terpentinöl, welches in der Weise gewonnen wird, daß man den aus den absichtlich verletzten Stämmen der Zapfenbäume (Koniferen), besonders der Föhren, Fichten und Lärchen, hervorquellenden, halbweichen Terpentin in geeigneten Apparaten destilliert, stellt in reinem Zustande eine wasserhelle, leicht bewegliche Flüssigkeit dar, die einen nicht unangenehmen, aber betäubenden Geruch besitzt, das Licht stark bricht und gewöhnlich zwischen 155 und 163° C siedet. Trotz des hohen Siedepunktes ist das Terpentinöl schon bei gewöhnlicher Temperatur sehr flüchtig.

Die drei Hauptsorten des Terpentinöles sind österreichisches, französisches und amerikanisches. Ferner findet man im Handel deutsches, Straßburger, venetianisches, russisches, polnisches, schwedisches, griechisches Terpentinöl.

Das amerikanische Terpentinöl (aus Wilmington, Savannah) hat ein spezifisches Gewicht von 0,858—0,877; es besteht vorwiegend aus Pinen (Australien). Im Handel kommt es farblos oder schwach gelblich gefärbt vor. Französisches Terpentinöl (spezifisches Gewicht 0,859 bis 0,876) besteht aus l-Pinen (Terebenten); es ist farblos. Oesterreichisches Terpentinöl (spezifisches Gewicht 0,866—0,886) besteht aus d-Pinen und l-Pinen; es ist farblos bis gelblich.

Venetianisches Terpentinöl (spezifisches Gewicht 0,878) besteht aus Pinen und ist farblos; es wird aus Lärchenterpentin gewonnen.

Im Handel kommt gegenwärtig auch Harzterpentinöl (Respinol der Chem. Werke Paul Zimmermann, Copitz, Sa.) vor. Dieses wasserhelle, mildharzig riechende Oel besitzt das spezifische Gewicht 0,8642, sein Brechungsindex ist 1,4776 (bei 15°), die Bromzahl 187. Reaktionen auf Kienöl ergeben ein negatives Resultat.

Es werden bei der Herstellung von Respinol die bei der Verkohlung von harzreichem Holz entstehenden empyreumatischen Produkte nach einem besonderen Verfahren vollkommen entfernt. Gleichzeitig werden die Terpene, soweit sie nicht verharzt sind, durch Anwendung eines chemischen Prozesses in zähflüssiges Harz verwandelt, und aus diesem Harzgemisch wird das Terpentinöl „Respinol" mit direktem Dampf abdestilliert. Das so erhaltene Oel hat infolgedessen dieselben Eigenschaften wie das aus dem durch Anzapfen der Bäume gewonnenen Harzbalsam (Terpentin) hergestellte Terpentinöl. Pinolin ist in diesem Harzterpentinöl nicht enthalten.

Man kann das deutsche Harzterpentinöl (Respinol), welches in bezug auf Naturreinheit dem amerikanischen Terpentinöl ebenbürtig ist, ebenso wie dieses in der Technik verwenden.

Man bewahrt das Terpentinöl wegen seiner Flüchtigkeit und seiner Neigung, den Sauerstoff der Luft begierig zu absorbieren, wobei es zum

Teil verharzt, in gut verschlossenen Gefäßen, am besten in besonders konstruierten Terpentinölbehältern, auf. Der von Terpentinöl absorbierte Sauerstoff soll leicht auf andere Substanzen übertragbar sein; aus diesem Grunde nahm man bisher an, daß Terpentinöl in Lack- und Firnisanstrichen nicht nur als Verdünnungsmittel, sondern auch als Oxydationsmittel wirke. Auf Grund neuerer Untersuchungen hat sich aber herausgestellt, daß Terpintinöl allerdings Sauerstoff aufnimmt, aber ihn nur zu seiner eigenen Oxydation verbraucht. Das Terpentinöl wirkt demnach nur als Verdünnungsmittel, es dient dazu, den Lack streichfertig zu machen. Vom echten Terpentinöl unterscheidet sich das Kienöl.

Holzterpentinöle (Kienöle) sind Destillationsprodukte harzreicher Hölzer. Es gehören hierher russisches, polnisches, galizisches, schwedisches Terpentinöl usw. Das im Handel vorkommende deutsche Terpentinöl wird meist auch durch trockne Destillation verkienten Holzes gewonnen. Die spezifischen Gewichte der aus Pinen und Silvestren bestehenden Holzterpentinöle schwanken zwischen 0,865 und 0,870.

Infolge einer rationellen Raffination können die Holzterpentinöle (Kienöle) als Ersatzmittel für echte Terpentinöle in manchen Fällen Verwendung finden.

Bezüglich ihrer chemischen Zusammensetzung stehen den Kienölen die bei mittleren Temperaturen siedenden Harzdestillate (wie das durch trockne Destillation des Kolophoniums gewonnene, widerlich riechende Pinolin) nahe. Pinolin kann durch wiederholte Destillation farblos und milder riechend gemacht werden, es wurde auch als Terpentinölersatzmittel in Vorschlag gebracht. Da Pinolin nachdunkelt, konnte es sich bisher in der Lackindustrie nicht einbürgern. Hingegen werden gegenwärtig Benzine (sogenannte Lackbenzine) in den Handel gebracht, die sich als Terpentinölersatzmittel verwenden lassen.

Um Pinolin in Terpentinöl nachzuweisen, wurde von Valenta eine fraktionierte Destillation des zu prüfenden Oeles in Vorschlag gebracht. Es sind die unter 160° siedenden Anteile zu folgenden Reaktionen zu verwenden:

Die bis zu 160° überdestillierenden Anteile des Pinolins ergeben, mit Essigsäureanhydrid und einem Tropfen Schwefelsäure versetzt, eine intensiv grüne Färbung. Ferner zeigen diese Fraktionen, wenn man 1 Teil mit 1—2 Teilen einer sechsprozentigen Lösung von Jod in Chloroform oder Tetrachlorkohlenstoff versetzt und im Wasserbade vorsichtig über der Flamme eines Bunsenbrenners erwärmt, intensiv grüne bis olivgrüne Färbungen.

Kienöl ist in Terpentinöl mittels folgender Reaktionen (von Wolff [a] und Pieß [b]) zu erkennen:

a) Man fügt zu einer Mischung von je 4 ccm Eisenchloridlösung (1:2500) und Ferrizyankaliumlösung (1:500) 2 bis höchstens 10 Tropfen des zu prüfenden Oeles und schüttelt das Ganze kräftig durch. Bei Anwesenheit von Kienöl entsteht sehr schnell eine starke Fällung von Berlinerblau, während Terpentinöl erst nach Stunden eine merkliche Ausscheidung hervorruft.

b) 5 ccm Essigsäureanhydrid werden mit 5 ccm des zu prüfenden Oeles im Reagensglase geschüttelt und dann unter Schütteln und Rühren 10 Tropfen konzentrierte Salzsäure zugegeben. Nach vollständigem Abkühlen fügt man nochmals unter Schütteln 5 Tropfen konzentrierte Salzsäure zu, wobei sich die Flüssigkeit wieder erwärmt und eine klare Lösung entsteht. Terpentinöl bleibt wasserhell, Kienöl wird schwarz.

Außer mit Pinolin und Kienöl kann Terpentinöl auch durch Toluol, Xylol, Benzol, Petroleum, Petroleumdestillaten, Tetrachlorkohlenstoff usw. verfälscht sein. Zur Ermittlung von Benzol, Toluol usw. mischt man eine kleine Menge des Terpentinöles mit einer Mischung von 15 Teilen Salpetersäure und 10 Teilen Schwefelsäure und erwärmt dann auf dem Wasserbade. Durch den charakterischen Geruch nach Bittermandelöl (Nitrobenzol) gibt sich die Anwesenheit der genannten Verbindungen zu erkennen. Reines Terpentinöl muß, auf einen Streifen Filtrierpapier gebracht, vollständig verdunsten, d. h. es darf kein Fleck hinterbleiben. Ist ein solcher nach 2—3 Stunden vorhanden, dann ist auf Verfälschung mit Petroleum zu achten. Petroleum läßt sich durch die Löslichkeit in 96prozentigem Spiritus und das spezifische Gewicht nachweisen. Um Petroleumdestillate zu ermitteln, werden gleiche Raumteile Terpentinöl und Salzsäure durch Schütteln gemischt, dann läßt man die Schichten sich trennen und beobachtet die Färbung der Säure. Reines Terpentinöl trübt die Salzsäure und färbt sie schwach braun (schon bei einem Zusatz von nur 5 % Petroleumdestillat). Tetrachlorkohlenstoff, den man wegen seiner höheren Dichte zum Verdecken des Benzinzusatzes beifügt, kann mittels der Beilsteinschen Kupferprobe nachgewiesen werden.

Es existieren eine Menge von Prüfungsmethoden (von Marcusson, Herzfeld, Eibner, Hue, Winterfeld, Gill usw.) für Terpentinöl. Eine eingehende Terpentinöluntersuchung ist schwierig auszuführen und erfordert besondere Sachkenntnis. Die oben angeführten Untersuchungsmethoden können auch von nicht chemisch vorgebildeten Fachleuten vorgenommen werden.

Das Terpentinöl ist ein Gemenge von Terpenen (Monoterpenen). Der Hauptbestandteil des Terpentinöls, der auch den Geruch bedingt, ist Pinen, $C_{10}H_{16}$. Wird das Terpentinöl mit viel Luft in einem großen Gefäße eingeschlossen, so nimmt es, wie schon oben erwähnt wurde, Sauerstoff auf und wird dickflüssig, dabei erlangt es auch reduzierende und bleichende Eigenschaften, welch letztere auf das Vorhandensein von Ozon zurückzuführen sind. Terpentinöl ist brennbar und verbrennt mit roter, stark rußender Flamme. Auch die Terpentinöldämpfe sind brennbar; werden letztere mit Luft gemischt, so erfolgt bei Berührung mit einer Flamme Entzündung unter Explosion. Man soll deshalb einen Raum, in welchem viel Terpentinöl aufbewahrt wird, nicht mit einem brennenden Lichte betreten.

In hochprozentigem Alkohol ist Terpentinöl löslich, etwa im Verhältnis 1:3. Ferner löst es sich in Aether, Schwefelkohlenstoff, Petroleum- und Steinkohlenbenzin (Benzol) und in fetten Oelen. Für Harze ist das rektifizierte Terpentinöl, d. h. ein solches, welches durch wiederholtes Destillieren, Rektifizieren genannt, vollkommen gereinigt wurde, im

allgemeinen ein gutes Lösungsmittel. Das Terpentinöl wird, wie schon oben erwähnt wurde, als Verdünnungsmittel in der Lackindustrie und zur Fabrikation der Terpentinöllacke verwendet.

Tetralin.

Dem Terpentinöl kommt in seinen Eigenschaften das Tetralin (Tetrahydronaphthalin) sehr nahe. Es stellt eine wasserhelle, klare, angenehm riechende Flüssigkeit (spezifisches Gewicht bei $15^0 = 0{,}977$) dar, die zwischen $205-207^0$ siedet; sein Flammpunkt liegt bei etwa 78^0.

Tetralin und ein weiteres Präparat „Tetralin extra", ein Gemisch von Tetra- und Dekahydronaphthalin (spezifisches Gewicht 0,915, Siedepunkt $189-195^0$) sind sehr gute Lösungsmittel für Kumaron-, Teer-, Indenharze, natürliche Harze, Wachse, Sikkative usw. und eignen sich als Terpentinölersatzmittel.

Kampferöl.

Kampferöl (leichtes) ist fast wasserhell, besitzt ein spezifisches Gewicht von etwa 0,87, siedet bei $170-182^0$ und entflammt sich bei etwa 53^0 C. Man verwendet Kampferöl, das sich in jedem Verhältnis mit Terpentinöl mischen läßt, hauptsächlich zur Herstellung spirituöser Lacke.

Harzöl.

Die Harzöle sind dünnflüssig bis sirupdick und verschieden gefärbt. Man benutzt zur Lack- und Firnisbereitung oxydierte helle Harzöle. Das bei der Destillation von hellem Harz zuerst übergehende Pinolin und das letzte Brandöl werden für sich aufgefangen, während man die Mittelfraktion (Mittelöl oder Pechöl) der Oxydation mit Luft aussetzt. Das so gewonnene Oel zeigt nicht mehr die charakteristischen Merkmale des gewöhnlichen Harzöles; es ist dickflüssiger geworden, riecht angenehm nach Melasse, besitzt eine schöne hellbraune Färbung und ist vollkommen scheinlos. Nach Rénard besteht harzsäurefreies Harzöl im allgemeinen aus einem Gemenge von drei Kohlenwasserstoffen: Diterebentyl, $C_{20}H_{30}$, 80 %; Diterebentylen, $C_{20}H_{28}$, und Dideceen, $C_{20}H_{36}$, je 10 %.

Harzöl kann nach folgendem Verfahren gereinigt werden: Das Oel wird an freier Luft mit 3 % Bleiglätte, 20 % Kaolin oder Bolus und 1 % Mangansuperoxyd in einem emaillierten Kessel 2 Stunden lang gekocht; dann zieht man das Feuer aus und läßt 24 Stunden lang ruhig stehen. Das Oel wird hierauf vom Bodensatz abgezogen, filtriert und der Rückstand abgepreßt. Das so gewonnene Oel besitzt eine bessere Trockenfähigkeit als gewöhnliches Harzöl. Man kann es zur Erzeugung von Harzöllack verwenden.

Um hellgelbe Harzölfirnisse zu erzielen, muß man das Harzöl vor der Oxydation einer nochmaligen Destillation unterwerfen.

Nach neueren Verfahren können Harzölfirnisse folgendermaßen hergestellt werden: a) Man löst 1 Gewichtsteil gefälltes Manganresinat in 2 Gewichtsteilen Terpentinöl auf, mischt die Lösung mit 8 Gewichtsteilen auf etwa 70^0 C erwärmtem raffinierten Harzöl und erwärmt dann die Mischung noch während 2 Stunden auf 70^0 C.

b) Man verseift in einem Kessel 20 kg Kolophonium mittels 4 kg kristallisierter Soda in 20 l Wasser. Dann wird die überschüssige Flüssigkeit von der gebildeten Harzseife abgegossen und letztere unter Erwärmen in 40 kg höchst rektifiziertem gelben Harzöl aufgelöst. Die gleichmäßige Lösung filtriert man durch ein Tuch und setzt ihr nach dem Erkalten 1 kg einer Lösung von Manganresinat (1 Teil in 2 Teilen Terpentinöl) unter Umrühren zu. Nach dreitägigem Stehen kann man den Firnis (ähnlich wie gewöhnliche Firnisse) gebrauchen.

Werden Harzölfirnisse neben Leinölfirnissen auf eine Glasplatte gestrichen, so trocknen sie beinahe in derselben Zeit. Sie bilden glänzende, glasharte, nicht springende Ueberzüge, welche auch Witterungseinflüssen gut widerstehen. Gegenwärtig verwendet man in Alkohol lösliches Harzöl vielfach — an Stelle von Rizinusöl — in der Spritlackfabrikation.

Benzin und Benzol.

Benzin (Petroleumbenzin) oder Naphtha ist ein Destillationsprodukt des amerikanischen Rohpetroleums; man gewinnt es beim Raffinieren des letzteren. Im Handel kommt „Benzin" auch unter den Namen „Petroleumäther", „Kerosen" und „Ligroin" vor. Die Benzine sind wasserhelle, leicht bewegliche, feuergefährliche Flüssigkeiten von eigentümlichem Geruche, welche sich ungemein leicht verflüchtigen. Ihr Siedepunkt liegt meist unter 60°. Wegen ihrer leichten Entzündlichkeit ist äußerste Vorsicht mit Feuer notwendig, und man bewahrt sie stets in wohlverschlossenen Gefäßen auf. Benzin ist ein sehr gutes Lösungsmittel für Harze; die Lösungen trocknen aber schon beim Aufstreichen und müssen deshalb mit Petroleum, Terpentinöl oder Alkohol gemischt werden.

Ein gutes Lackbenzin muß den Anforderungen bezüglich des Entflammungspunktes, der Verdunstungsgeschwindigkeit und der Siedegrenzen entsprechen. Zur Ermittlung des Entflammungspunktes dienen verschiedene im Handel erhältliche Apparate, wie der Abelsche Petroleumprüfer, der Stoddardsche Apparat und der Treumannsche Apparat. Die Verdunstungsgeschwindigkeit bestimmt man gewöhnlich in der Weise, daß man in zwei Schalen gleiche Gewichtsmengen Benzin und reines Terpentinöl gießt. Den Inhalt der Schalen läßt man auf einem siedenden Wasserbad verdampfen. Terpentinöl liefert einen durchschnittlich 2 % betragenden Rückstand; Benzin darf einen solchen unter keinen Umständen haben. Beide Flüssigkeiten müssen zu gleicher Zeit abgedampft sein.

Wenn das Benzin mit dem Terpentinöl gleiche oder nahezu gleiche Verdunstungsgeschwindigkeit besitzt, dann eignet es sich für die Lackfabrikation. Erfolgt aber die Verdunstung des Benzins langsamer als die des Terpentinöls, dann ist es schwerer und wird auch das Trockenvermögen des Lackes beeinflussen. Genauer läßt sich die Verdunstungsgeschwindigkeit des Benzins mittels eines im Handel erhältlichen Apparates von Kantorowicz und Keisermann bestimmen. Zur Bestimmung der Siedegrenzen bedient man sich eines von Holde und Ubbelohde modifizierten Englerschen Normaldestillierapparates, der im Handel bezogen werden kann.

Das Benzol (Steinkohlenbenzin), C_6H_6, wird aus dem bei 80 bis 85° siedenden Teil des Steinkohlenteeröles gewonnen. Es ist eine farblose, lichtbrechende, charakteristisch riechende Flüssigkeit (spezifisches Gewicht bei 15° = 0,8841), welche bei 5° kristallinisch wird und bei 80° siedet.

Benzol entzündet sich leicht und brennt mit leuchtender, rußender Flamme. In Alkohol und Aether ist Benzol löslich; Kautschuk, Harze und Fette löst Benzol leicht auf. Man verwendet Benzol (Steinkohlenteerbenzin) wie Benzin (Petroleumbenzin) zur Lackerzeugung; jedoch wird gewöhnlich letzteres benutzt, da es billiger zu stehen kommt. Steinkohlenteerbenzin soll im allgemeinen ein etwas besseres Lösungsvermögen besitzen als Petroleumbenzin; auch klärt sich ersteres sehr leicht.

Im Handel unterscheidet man leichte und schwere Teeröle; nur die ersteren dienen zur Fabrikation flüchtiger Lacke und Firnisse (Teerölfirnisse).

Das im Handel vorkommende Benzol ist gewöhnlich nicht reines Benzol. Wenn Benzol rektifiziert wird, so entstehen drei Fraktionen: 90 prozentiges, 50 prozentiges und Solventnaphtha.

Das 50 prozentige Handelsbenzol soll 50 und das 90 prozentige 90 % von bis 100° C flüchtigen Bestandteilen enthalten. Durch weitere Fraktionierung lassen sich aus 50 prozentigem Benzol 30—40 % reines Benzol, 50 % „Benzol für Rot" (ein Gemisch von Benzol mit Toluol), 35—40 % reines Toluol usw. und aus 90 prozentigem Benzol 65—75 % reines Benzol, 10 % „Benzol für Rot" usw. gewinnen.

Beim Gebrauche der vorgenannten, ungemein rasch verdampfenden Flüssigkeiten ist, wie schon bei Benzin erwähnt wurde, eben wegen der sehr niedrigen Siedepunkte die strengste Vorsicht mit dem Feuer unbedingt geboten; die Dämpfe der Flüssigkeiten erfüllen rasch die Luft und entzünden sich in Berührung mit einer Flamme unter Explosion.

Mono- und Dichlorbenzol.

Die in neuerer Zeit in den Handel gebrachten Produkte aus Benzol, Monochlorbenzol, C_6H_5Cl, und Dichlorbenzol, $C_6H_4Cl_2$, stellen wasserhelle, eigentümlich riechende Flüssigkeiten dar, welche sich ohne Hinterlassung eines Rückstandes verflüchtigen. Monochlorbenzol ist flüchtiger als Dichlorbenzol; beide Flüssigkeiten lassen sich in jedem Verhältnis mit trocknenden Oelen, Terpentin- und Kienölen mischen. Die Entzündbarkeit von Mono- und Dichlorbenzol ist gering. Man hat diese Flüssigkeiten zur Bereitung von Mattlacken empfohlen. Mastix, dicker Terpentin, Kolophonium, Asphalt und Dammar sind z. B. in Monochlorbenzol löslich, hingegen Sandarak, Schellack, Manilakopal, gelbes Akaroidharz und Benzoe unlöslich; letztere Harze lösen sich aber in einem Gemisch von Monochlorbenzol und Alkohol und liefern klare Lösungen, welche gleichmäßig matt auftrocknen und sich deshalb als Mattlacke verwenden lassen. Dichlorbenzol ist zur Herstellung von Mattlacken nicht geeignet.

Weingeist.

Der Aethylalkohol (Aethanol), Spiritus oder Weingeist, $C_2H_5 \cdot OH$, entsteht bei der geistigen Gärung des Zuckers. Von letzterem zerfallen bei der geistigen Gärung 94—95 % in Alkohol und Kohlensäure.

Ständige Nebenprodukte sind Glyzerin, $C_3H_8O_3$ (2,5—3,6 %), Bernsteinsäure, $C_4H_6O_4$ (0,4—0,7 %); zu diesen kommen meist höhere Homologe des Alkohols, wie das sogenannte Fuselöl (Hauptbestandteil: Gärungsamylalkohol, $C_5H_{11} \cdot OH$), dessen Entstehungsbedingungen noch nicht klar liegen.

In reinem Zustande ist der Alkohol eine farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit von schwachem, charakteristischem, nicht fuseligem Geruche. Sein spezifisches Gewicht bei 15° C beträgt 0,7939. Der Siedepunkt des Alkohols ist 78,5°; bei —131° wird er kristallinisch. Der Alkohol brennt mit kaum leuchtender Flamme. Er ist sehr hygroskopisch und läßt sich mit Wasser und auch mit Aether in jedem Verhältnis mischen. Alkohol ist sehr leicht oxydierbar, zunächst zu Aldehyd, dann zu Essigsäure.

Der im Handel befindliche Alkohol enthält immer gewisse Mengen von Wasser. Einem wasserhaltigen Alkohol entzieht man den größeren Teil des Wassers durch wasserfreies Kupfersulfat oder geglühtes kohlensaures Kalium; dann wird er über Aetzkalk destilliert. Wasserfreier Alkohol heißt absoluter Alkohol. Ein wasserhaltiger Alkohol wird durch Zusatz von Benzol oder Schwefelkohlenstoff getrübt.

Beim Mischen von Weingeist mit Wasser tritt Volumverminderung ein; 53,9 Teile Alkohol und 49,8 Teile Wasser geben statt 103,7 Teile nur 100 Teile Mischung. Den Alkoholgehalt des im Handel vorkommenden Weingeistes ermittelt man entweder aus seinem spezifischen Gewichte mittels besonderer Tabellen oder durch besonders konstruierte Aräometer (Alkoholometer genannt), welche die Menge des in einer alkoholhaltigen Flüssigkeit enthaltenen reinen Alkohols nach Prozenten oder Graden angeben. Es enthält z. B. ein 90prozentiger oder grädiger Weingeist in 100 Raumteilen 90 Raumteile reinen Alkohol und 10 Raumteile Wasser. Der Prozentgehalt an reinem Alkohol wird gewöhnlich von den Fabrikanten garantiert.

Alkohol ist ein vortreffliches Lösungsmittel für viele organische Verbindungen; er löst Oele und Harze leicht auf. Letzteres ist aber nur dann der Fall, wenn er wenig Wasser enthält. Für die Lack- und Firnisfabrikation eignet sich nur ein Weingeist, welcher mindestens 90prozentig ist. Häufig wird in der Praxis 1 kg Weingeist gleich 1 l gerechnet; es beträgt aber 1 kg Weingeist stets mehr als 1 l, da der Weingeist eine minder dichte Flüssigkeit als Wasser ist. 1 l 80prozentiger Weingeist wiegt z. B. 863,9 g, 1 l 85prozentiger 849,6 g, 1 l 90prozentiger 833,9 g, 1 l 95prozentiger 816,4 g, 1 l 99prozentiger 799,5 g, 1 l 100prozentiger Weingeist hat ein Gewicht von 794,6 g. Behufs genauer Orientierung hat man eigene Tabellen angefertigt. Wenn bei der Bereitung eines Firnisses 1 kg Weingeist gleich 1 l gerechnet wird, so erhält man den betreffenden Firnis, wie aus vorliegenden Angaben ersichtlich ist, stets zu dünnflüssig. Denaturierter Spiritus (vergällter Branntwein), zu technischen Zwecken, enthält 3 Volumprozent Methylalkohol und Pyridinbasen, zu speziellen Zwecken auch andere Beimengungen.

Holzgeist.

Der Holzgeist oder Methylalkohol (Methanol), $CH_3 \cdot OH$, wird aus dem durch trockne Destillation des Holzes erzeugten Holzessig gewonnen,

indem man letzteren neutralisiert und dann wiederholt einer partiellen Destillation unterwirft.

Methylalkohol ist eine farblose, eigentümlich riechende, giftige Flüssigkeit, deren spezifisches Gewicht etwa 0,8 beträgt; sie siedet bei 67°, ist leicht entzündlich und brennt mit nicht leuchtender Flamme. Der im Handel vorkommende Holzgeist enthält gewöhnlich Azeton. Mit Weingeist, Terpentinöl und Teerölen ist Methylalkohol in jedem Verhältnis mischbar. Er löst Fette, Oele und Harze leicht auf und wird aus letzterem Grunde anstatt des teureren Weingeistes zur Herstellung flüchtiger und rasch trocknender Firnisse verwendet; häufig benutzt man den Holzgeist auch mit anderen flüchtigen Lösungsmitteln gemengt zur Auflösung der Harze.

Amylalkohol, Amylazetat.

Amylalkohol, $C_5H_{11} \cdot OH$, ist der Hauptbestandteil des Fuselöles. Man erhält ihn durch fraktionierte Destillation aus dem Kartoffel- und Rübenmelassespiritus. Er ist eine giftige, charakteristisch riechende Flüssigkeit, die bei 131° siedet. In 40 Teilen Wasser ist Amylalkohol löslich. Seine Dämpfe reizen zum Husten.

Von den Estern des Amylalkohols ist unter anderem der Essigsäureamylester oder das Amylazetat, $C_2H_3O \cdot OC_5H_{11}$, wichtig, da es zu technischen Zwecken (Herstellung der Zaponlacke usw.) dient. Amylazetat siedet bei 148°, es ist in Alkohol löslich.

Aether.

Der Aethyläther $(C_2H_5)_2O$, auch „Schwefeläther" genannt, wird in einem ununterbrochenen Prozesse aus Aethylalkohol und Schwefelsäure bei 140° unter Nachfließenlassen von Alkohol erzeugt. Man befreit ihn von Alkohol durch Schütteln mit Wasser und trocknet durch Destillation über Kalk oder Chlorkalzium.

Aether stellt eine leicht bewegliche, sehr flüchtige, eigenartig riechende und betäubend wirkende Flüssigkeit dar, deren spezifisches Gewicht bei 17,4° = 0,72 ist; der Siedepunkt des Aethers ist 35°. Beim Verdunsten des Aethers wird starke Kälte erzeugt; er erstarrt bei — 129°. Aether ist sehr leicht entzündlich und aus diesem Grunde wegen Weiterfließens der spezifisch schweren Dämpfe feuergefährlich. Im Gemisch mit Luft explodieren die Aetherdämpfe heftig beim Entzünden. Mit Wasser läßt sich Aether wenig mischen; es wird aber doch von Wasser etwas Aether ($^1/_{10}$) aufgelöst. Man kann einen Wassergehalt des Aethers durch die bei Zusatz von Schwefelkohlenstoff auftretende Trübung erkennen. Mit Alkohol kann Aether in jedem Verhältnis gemischt werden. Aether ist ein vorzügliches Lösungs- und Extraktionsmittel für viele organische Substanzen; er löst leicht Harze auf. Da die mittels Aether erzeugten Firnisse wegen des außerordentlich niederen Siedepunktes des Lösungsmittels fast augenblicklich eintrocknen, muß ihnen stets Alkohol zugesetzt werden.

Azeton.

Das Azeton (Propanon), $CH_3—CO—CH_3$, wird durch trockne Destillation von essigsaurem Kalk gewonnen. Es ist in reinem Zustande eine farblose, eigentümlich ätherisch und erfrischend riechende Flüssigkeit,

welche das spezifische Gewicht 0,814 besitzt und bei einer Temperatur von 56° siedet. Mit Alkohol, Aether und anderen Lösungsmitteln läßt sich Azeton in jedem Verhältnis mischen.

Man gebraucht das Azeton für sich oder mit Alkohol gemischt zum Auflösen von Harzen (Schellack, Sandarak u. a.) oder von Kollodiumwolle oder Zelluloid. Azetonlacke (Sezessionslacke) werden z. B. durch Auflösen von Schellack (zu feinen Lacken benutzt man auch Guajakharz) in technisch reinem Azeton und Versetzen der erhaltenen Lösung mit etwas Terpentinöl und Alkohol (zum Auflösen des Farbstoffes) hergestellt.

Tetrachlorkohlenstoff, Trichloräthylen, Chlorhydrine, Terpineol, Schwefelkohlenstoff.

Tetrachlorkohlenstoff (Benzinoform), CCl_4, ist eine bei 78° siedende, kaum entzündliche Flüssigkeit. Tetrachlorkohlenstoff löst kalt eine Reihe von Hart- und Weichharzen, wie z. B. Benzoe (Siam), Dammar, Elemi, Mastix. In der Wärme wird das Löslichkeitsverhältnis erheblich gesteigert. Schellack in den verschiedenen Sorten, wie Knopflack, A. C. Granat, Rubin, Orange und gebleicht, löst sich in reinem Tetrachlorkohlenstoff nur in geringen Mengen, während eine Mischung von 70 Gewichtsteilen Tetrachlorkohlenstoff und 30 Gewichtsteilen Alkohol in der Wärme etwa 25 % lösen. Sandarak, welcher in reinem Tetrachlorkohlenstoff nur wenig löslich ist, löst sich leicht in einer Mischung von 90 Teilen Tetrachlorkohlenstoff und 10 Teilen Alkohol. Ueber die Löslichkeitsverhältnisse der Kopale in Tetrachlorkohlenstoff bezw. in einem Gemisch von Tetrachlorkohlenstoff und absolutem Alkohol wurden schon bei „Kopal" die nötigen Aufschlüsse erteilt.

Trichloräthylen, C_2HCl_3[1]), hat ein spezifisches Gewicht von 1,47 (bei 15°), sein Siedepunkt ist 87° und der Gefrierpunkt —78°. Zur Herstellung von Trichloräthylen[2]) wird aus Azetylen und Chlor Tetrachloräthan ($C_2H_2Cl_4$) erzeugt, aus dem durch Entzug von Chlorwasserstoff (HCl) Trichloräthylen entsteht. Trichloräthylen ist praktisch in Wasser unlöslich; es löst Fette, Harze, Oele, Kautschuk. Das Lösungsvermögen des Trichloräthylen ist größer als jenes des Benzins und entspricht im ganzen jenem des Benzols. Dem Benzol entspricht auch beiläufig seine Verdunstungsgeschwindigkeit. Ein wesentlicher Vorteil des Trichloräthylens ist seine vollständige Unbrennbarkeit. In Abwesenheit von starkem Licht ist es bis zu Temperaturen von 120° vollkommen beständig und kann daher in eisernen Apparaten verwendet werden. Die Dämpfe von Trichloräthylen haben, wie die der übrigen Lösungsmittel, eine narkotische Wirkung ohne spezifische giftige Nachwirkung. Trichloräthylen kann in ähnlicher Weise wie Benzin Verwendung finden. Ueber α-Dichlorhydrin und Epichlorhydrin, die als Lösungsmittel für Harze Verwendung finden, wurde schon bei den Lösungsmitteln für Kopale berichtet.

---

1) Gewöhnlich Tri genannt.
2) Dr. A. Wacker, Gesellsch. f. elektrochemische Industrie in München.

Dichlorhydrin, $C_3H_5Cl_2HO$, siedet bei 176 °C und ist schwer entzündlich; Epichlorhydrin, C_3H_5OCl, siedet bei 117 °C. Dichlorhydrin löst sich in Alkohol, Terpentinöl und Steinkohlenbenzin; es greift Korke und Gummi an.

Terpineol löst mittelharte und weiche Kopale (Manila-, Cowrie-, Brasil-Kopal) völlig und manche westafrikanischen Sorten (z. B. Angola- und Sierra Leone-Kopal) größtenteils auf. Das Problem, Kopale und ähnliche Harze ohne Schmelzen zu fetten Lacken zu verarbeiten, bildet den Gegenstand eines Patentes, das an A. Tixier in Billancourt und L. Rambaud in Paris erteilt wurde. Bei diesem Verfahren soll z. B. behufs Erzeugung von fettem Kaurikopallack das Harz in reinem oder mit dem gleichen Gewicht an Terpentinöl verdünntem Terpineol aufgelöst, dann in kleinen Mengen nach und nach Leinölsäure und schließlich gekochtes Leinöl zugesetzt werden. Man soll die Bereitung des Lackes in einem Autoklaven ausführen, welcher mit der fertigen Mischung aller Bestandteile beschickt wird. Die Lackfabrikation dürfte das Terpineol wegen seines hohen Preises kaum in ihren Bereich ziehen.

Schwefelkohlenstoff oder das Kohlensulfid, CS_2, wird dargestellt, indem man Schwefel in Dampfform über glühende Kohlen leitet. Er ist eine farblose, giftige, stark lichtbrechende, leicht bewegliche Flüssigkeit von eigentümlichem, unangenehmem Rettiggeruche; seine Dämpfe rufen Betäubung hervor. Schwefelkohlenstoff besitzt das spezifische Gewicht 1,29; er ist mithin schwerer als Wasser. Unter letzterem muß er wegen seiner großen Flüchtigkeit aufbewahrt werden. Der Siedepunkt des Schwefelkohlenstoffes liegt bei 46°; bei 120° wird er kristallisiert. Schwefelkohlenstoff entzündet sich sehr leicht und verbrennt mit blauer Flamme zu Kohlendioxyd und Schwefeldioxyd ($CS_2 + 6O = CO_2 + 2SO_2$). Um den unter Wasser aufbewahrten Schwefelkohlenstoff beim Gebrauch vom Wasser zu trennen, gießt man beide Flüssigkeiten in einen Trichter mit Hahn. Der Schwefelkohlenstoff sammelt sich unten an und kann rein abgelassen werden. Schwefelkohlenstoff löst manche organische Verbindungen, wie Harze, Fette, Kautschuk, aber auch unorganische Stoffe, wie Phosphor, Schwefel usw. auf; letztere Lösung wird zum Vulkanisieren des Kautschuks gebraucht. Unreiner Schwefelkohlenstoff, d. h. solcher, in welchem noch eine geringe Menge von unverbundenem Schwefel gelöst ist, eignet sich nicht für die Lackfabrikation. Nach dem Trocknen zeigen Lacke, die mit unreinem Schwefelkohlenstoff hergestellt wurden, nur wenig Glanz. Wie schon früher erwähnt wurde, ist eine Mischung von 100 Teilen Schwefelkohlenstoff mit 6—8 Teilen absolutem Alkohol ein Lösungsmittel für Kautschuk, welches diesen nach dem Verdunsten unverändert zurückläßt. Auch für Guttapercha dient Schwefelkohlenstoff als Lösungsmittel. Als Lösungsmittel für gepulverten Kopal, der vorher nicht geschmolzen bezw. einer Destillation unterworfen wurde, hat man auch eine Mischung von gleichen Anteilen Schwefelkohlenstoff, Terpentinöl und Benzol empfohlen. Aus den Ergebnissen der Versuche, welche Verfasser in letzterer Beziehung mit fast allen im Handel vorkommenden Kopalen ausführte, ist zu entnehmen, daß nur Weiß-Angolakopal, Kongokopal und Manilakopal größtenteils in obengenannter Mischung löslich waren.

4. Färbemittel.

Zum Färben der Lacke dienen vorzugsweise die Anilinfarben. In gewissen Farben, z. B. Grün und Violett, können die Lacke überhaupt nur unter Verwendung von Anilinfarben gefärbt werden. Nur selten verwendet man zum Färben: Kurkuma oder Gelbwurz, deren Farbstoff sich in Weingeist leicht mit hochgelber Farbe auflöst; Orlean (Uruku, Anotto) einen gelbroten, unangenehm riechenden Farbstoff, welcher aus den Früchten des Orleanbaumes gewonnen wird; Aloe, den getrockneten und gereinigten Saft der in Afrika heimischen Aloe (Kronlilie), welcher in Weingeist mit gelber Farbe löslich ist; die Farbhölzer (Kampeche- oder Blauholz, Fernambuk- oder Rotholz, rotes Sandelholz) und Safran, der aus den stark dunkelgelb färbenden, getrockneten Narben der Safranpflanze (Crocus sativus) besteht. Es wurden von Harry Smith Versuche über die Einwirkung des Lichtes auf farbige Messinglacke ausgeführt, wobei sich ergab, daß die pflanzlichen Färbemittel (Kurkuma, Sandelholz, Safran, Drachenblut und Orlean) unter dem Einflusse des Sonnenlichtes vollständig verblassen, daß Kurkuma, Safran und Orlean das Messing bei Lichteinfluß schwärzen, daß gewisse Teerfarbstoffe, wie Metanilgelb, Auramin und Primulin, weil sie Messing nicht schwärzen, zum Gelbfärben von Lacken geeigneter sind als Kurkuma, Safran und Orlean, daß Drachenblut sich besser zur Herstellung kupferfarbiger Lacke eignet als Sandelholz, weil es nicht so schnell und vollständig verblaßt, und daß Gummigutt geeigneter zur Bereitung von Gelb- und Goldlacken ist als Metanilgelb, Auramin, Primulin, Kurkuma, Safran und Orlean, weil es kaum verblaßt und Messing nicht schwärzt.

Durch vorliegende Versuche wurde erwiesen, daß das in manchen Kreisen bestehende Vorurteil gegen mit Anilinfarben gefärbte Lacke, wenigstens für Farbtöne, die zwischen schwächstem Zitronengelb und tiefster Rotweinfarbe schwanken, ungerechtfertigt ist.

Als geeignete Teerfarbstoffe[1]) für Spirituslacke können unter anderem z. B. verwendet werden: Auramin (conc. O), Chrysoidin (A, C krist.), Vesuvin (O, 2 R), Viktoriagelb (O, doppelt, conc.), Janusgelb (G, R) zum Gelbfärben; Cachoubraun (D, G), Dunkelbraun (M, MB), Janusbraun (R, B) zum Braunfärben; Fuchsin (sämtliche Marken) und Janusrot (B) für Rot; Methylviolett (sämtliche Marken) für Violett; Malachitgrün (Krist. extra), Brillantgrün (Krist. extra), Janusgrün (G, B) für Grün; Methylenblau (Ia D), Janusblau (G, B, R), Echtblau (O) für Blau; Kohlschwarz (O, I, II), Janusschwarz (O, I, II), Nigrosin (R, O, D) für Schwarz. Zum Färben von Kopallacken werden Cerasinfarben[2]), ferner Spritindazin und Fettschwarz III empfohlen. Man benutzt ferner in der Lack- und Firnisfabrikation: Indigo-Karmin (aus Indigo hergestellt) zum Blaufärben; Pariserblau (besonders zu schwarzblauem Lederlack); Zinkweiß, Bleiweiß, Chromgelb, Engelrot, Bleimennige, Pragerrot, Ultramarinblau, Rebenschwarz, Kienruß, verschiedene Ockersorten und andere Farben, auf welche hier nicht näher eingegangen werden kann. Von den chemischen Farben

---

1) Farbwerke vorm. Meister Lucius & Brüning, Höchst a. M.
2) Anilinfarbenfabrik Leop. Casella & Co., Frankfurt a. M.

können nicht alle zur Lackbereitung verwendet werden, da viele von ihnen mit den Harzsäuren Verbindungen eingehen, die ein Klumpigwerden und Ausscheidungen verursachen.

Ueber die Verwendung der sogenannten Farbharze (Körnerlack, Stocklack, gelbes und rotes Akaroidharz, Drachenblut und Gummigutt) wurde schon früher (unter III, 1. C) berichtet; auch beim Färben der Lacke (unter IV, 6) folgen entsprechende Mitteilungen. Jede bessere Farbenfabrik stellt Farben her, die sich speziell zur Lackfabrikation eignen.

5. Chemische Produkte.

In der Lack- und Firnisfabrikation werden verschiedene Blei-, Kobalt-, Mangan- und Zinkverbindungen, welche die Fähigkeit besitzen, das Trockenvermögen der trocknenden Oele zu steigern, als Trockenmittel verwendet. Bevor die einzelnen, zur Zeit im Gebrauche befindlichen Trockenmittel hinsichtlich ihrer Wirkungsweise eingehender geschildert werden, dürfte es angezeigt erscheinen, über den Prozeß der Oxydation trocknender Pflanzenöle, zunächst des Leinöles, beim Vorhandensein von Katalysatoren zu berichten. Der Oxydationsprozeß des Leinöles bei Gegenwart von Katalysatoren ist nach Fokin statt in 4 5 Tagen in 2—3 Stunden beendet. Von S. A. Fokin[1]) wurden 15 Metalle auf ihre Aktivität geprüft, welche sich in folgender Weise ordneten:

1. Kobalt, Mangan, Chrom, Nickel (Eisen, Platin, Palladium);
2. Blei, Kalzium, Barium;
3. Wismut, Quecksilber, Uran, Kupfer, Zink.

Wirksam ist der Sauerstoff höherer Oxydationsformen der Metalle, und zwar je höher der Oxydationsgrad, um so wirksamer. Gleichzeitig mit der atomaren Autoxydation ist auch eine molekulare möglich, besonders wenn nur wenig Katalysator vorhanden oder letzterer schwach wirkend ist. Der Oxydationsprozeß für die Oele und die Oelsäure kann in dünnen Schichten des Oeles (Firnis), auf Glasplatten gestrichen verfolgt werden. Die Menge des absorbierten Sauerstoffes ist proportional der Dicke. Die Schnelligkeit der Reaktion wächst proportional der Kubikwurzel aus der Konzentration des Katalysators. Die Absorption des Sauerstoffes bei $^1/_5$—20 Atm. ist proportional dem Druck. Beim Erwärmen auf höhere Temperaturen nimmt die Schnelligkeit der Reaktion nach der Regel von Spring zu.

Von den Bleiverbindungen sind anzuführen: Bleiglätte (Bleioxyd) PbO; Mennige (Bleiorthoplumbat) Pb_2PbO_4 (Pb_3O_4); Bleizucker, Bleiazetat oder essigsaures Blei $Pb(C_2H_3O_2)_2 + 3H_2O$; harzsaures Blei (Bleiresinat) und leinölsaures Blei (Bleilinoleat). Von den Manganverbindungen müssen erwähnt werden: Manganoxyd (Mn_2O_3), Manganhydroxyd ($Mn_2[OH]_6$), Mangansuperoxyd oder Braunstein (MnO_2), Manganborat oder borsaures Manganoxydul, harzsaures Mangan (Manganresinat), leinölsaures Mangan (Manganlinoleat), harzsaures Blei (Bleiresinat), leinölsaures Blei (Bleilinoleat); ferner harzsaures Zink und harzsaures Bleimangan. Man unter-

1) S. A. Fokin, Journ. der russ. phys.-chem. Ges. 1907, S. 307.

scheidet geschmolzenes und gefälltes harzsaures Blei, geschmolzenes und gefälltes harzsaures Mangan, geschmolzenes und gefälltes harzsaures Bleimangan.

Die Trockenmittel sollen nur in feinst pulverisiertem Zustande zur Verwendung gelangen. Mennige wird häufig mit dem unwirksamen Schwerspat verfälscht; Manganborat versetzt man, um es billiger zu machen, mitunter mit Zinkoxyd. Mangansuperoxyd gibt Sauerstoff ($3\,MnO_2 = Mn_3O_4 + 2\,O$) erst bei Anwendung größerer und langandauernder Hitze ab. Es wird deshalb z. B. behufs Erzeugung von sogenanntem Braunsteinfirnis dem erhitzten Leinöl auch ein Gemisch von Braunstein und Schwefelsäure zugesetzt, welches nach der chemischen Gleichung: $MnO_2 + H_2SO_4 = MnSO_4 + H_2O + O$ Sauerstoff entwickelt. Man verwendet in der Praxis von den Manganverbindungen (mit Ausnahme von Braunstein) etwa 1—1,5 %, hingegen von Bleiverbindungen erheblich mehr, da letztere weniger kräftig wirken. Die Manganpräparate haben sich im ganzen als ein sehr guter Ersatz der Bleiverbindungen erwiesen. Besonders das borsaure Manganoxydul oder Manganborat liefert einen Firnis von so vorzüglichen Eigenschaften, daß es im allgemeinen allen anderen als Trockenmittel benutzten Präparaten vorzuziehen ist. Man stellt sich Manganborat am besten selbst aus eisenfreiem Mangansulfat oder Manganvitriol ($MnSO_4$) und Borax ($Na_2B_4O_7$) her. Es wird zu diesem Behufe 1 Teil Mangansulfat in 10 Teilen destilliertem Wasser aufgelöst und zunächst ein wenig von dieser Lösung mit etwas Sodalösung versetzt, um zu ermitteln, ob etwa Eisen vorhanden ist. Bei Gegenwart des letzteren ist der hierdurch entstehende Niederschlag grünlich oder gelblich statt rein weiß. Wenn kein Eisen nachgewiesen wurde, so versetzt man die Mangansulfatlösung so lange mit heißer Boraxlösung, als noch ein weißer Niederschlag von Manganborat entsteht. Letzteres wird mittels heißen Wassers wiederholt ausgewaschen und dann getrocknet.

Nach Hoyer kann man ein vorzügliches Trockenmittel nach folgendem Verfahren herstellen. Es wird Mangansulfat in Wasser aufgelöst und in diese Lösung langsam zu Pulver gelöschter Aetzkalk (Kalziumhydroxyd) unter fortwährendem Umrühren eingetragen, bis die Lösung eine dunkle Färbung angenommen hat. Nach Beendigung der Reaktion enthält die Mischung Kalziumsulfat und Mangansuperoxydhydrat. Man zieht es vor, bei der Bereitung des Präparates einen Ueberschuß an Kalk zu nehmen, um sicher zu sein, daß die Fettsäuren in dem zu behandelnden Leinöl vollständig gesättigt werden. Bei Verwendung dieses getrockneten und gemahlenen Sikkativs klärt man das Leinöl und neutralisiert die Fettsäuren (infolge Bildung von Kalkseife). Es wird ein klares, trocknendes Oel erzielt, das auch mit harten Harzen sehr haltbare, glänzende und elastische Firnisse liefert. Sikkativextrakte (flüssige Sikkative) stellt man häufig durch Auflösen von harzsaurem oder leinölsaurem Mangan in Terpentinöl, Kochen von Bleimennige und Bleizucker mit Leinöl u. dgl. her. So wird z. B. Sikkativextrakt erhalten, indem man Manganresinat (10 Teile) in einem emaillierten Eisenkessel schmilzt, dann Terpentinöl (12 Teile) zusetzt und koliert; 3 % dieses Sikkativs machen Leinöl in 12 Stunden hart trocknend. Ein flüssiges Trocken-

präparat, geeignet zur Erzeugung von Leinölfirnis ohne Wärmeanwendung, erhält man durch Erhitzen von gefälltem, harzsaurem Mangan (5 Teile) mit Leinöl (10 Teile) bis zur erfolgten Vereinigung; schließlich wird Terpentinöl (7 Teile) beigefügt. Mittels Bleiverbindungen können Sikkative z. B. durch Kochen von Bleizucker (2 Teile), Bleimennige (2 Teile) und Leinöl (7 Teile) hergestellt werden; nach dem Fertigkochen verdünnt man mit Terpentinöl.

Mitunter verwendet man auch als Zusätze Zinkverbindungen (Zinkoxyd, Zinkvitriol, harzsaures Zink). Das Zinkoxyd, ZnO (Zinkweiß), soll namentlich in Verbindung mit Manganborat, der Zinkvitriol in Verbindung mit Bleiglätte gute Dienste beim Trocknen leisten. Harzsaures Zink verwendet man am besten in niedergeschlagener Form; es löst sich ziemlich leicht in Terpentinöl und in Leinöl. Meist wird es in Mischung mit anderen Sikkativen benutzt. Die Trockenwirkung des harzsauren Zinks ist nicht unbeträchtlich. Die Farbe des Leinöls wird durch dieses Sikkativ nur sehr wenig beeinflußt. Man verwendet Zinkresinat besonders zur Herstellung farbloser, flüssiger Sikkative. Zu demselben Zweck dient auch gefälltes Kalziumresinat, das außerdem für Hartharzlacke, zum Neutralisieren von Kopalen und zum Härten von Kolophonium benutzt wird.

Die Trockenkraft des leinölsauren Mangans ist bedeutend geringer als die des harzsauren Mangans. Harzsaures Mangan ist auch ein besseres Trockenmittel als harzsaures Blei; Manganfirnis gibt einen härteren und widerstandsfähigeren Anstrich als Bleifirnis. Harzsaures Mangan und harzsaures Blei, gleichzeitig als Trockenmittel verwendet, bringen eine intensivere Wirkung hervor als jedes von ihnen allein. Bei Anwendung von harzsaurem Bleimangan bildet sich nicht selten ein schwarzer Bodensatz, welcher zum großen Teil aus schwarzem Bleisulfid besteht. Letzteres rührt von schwefelhaltigem Leinöl her; man soll deshalb das Oel vor der Verarbeitung auf etwaigen Schwefelgehalt prüfen. Enthält das Leinöl Schwefel, so wird es mit harzsaurem Mangan verarbeitet. Die mit Hilfe von Bleipräparaten hergestellten Firnisse können an der Luft Schwefelwasserstoff, der stets in kleinen Mengen in den Wohnräumen usw. vorhanden ist, aufnehmen und sich dann infolge der Bildung von Schwefelblei dunkler färben; auch einige wichtige Malerfarben (z. B. Kadmiumgelb, Zinnober) bestehen aus Schwefelverbindungen. Wird durch eine solche Farbe unmittelbar eine Schwefelverbindung in den Bleifirnis gebracht, so entsteht in kurzer Zeit infolge einer Wechselwirkung schwarzes Schwefelblei; hierdurch büßt die Farbe ihre Schönheit und ihren Glanz ein.

Ueber Mangan-, Blei- und Zinktrockenstoffe und deren Verwendung wurde in vorliegenden Darlegungen berichtet, und es wird auch später noch von diesen Sikkativen die Rede sein. Außer den vorerwähnten Trockenmitteln dienen in neuerer Zeit auch Kobaltverbindungen (Kobaltlinoleat, Kobaltresinat) als sehr gute Trockenstoffe. Vom Kobaltresinat gebraucht man gewöhnlich 1—1,5 % bei 150—160° C, von Kobaltlinoleat meist nur 1 %, um Oelen und Lacken ein hervorragend gutes Trockenvermögen zu verleihen. Beide Präparate sind bei etwa 150—155° C löslich.

Es verdient hier auch Magnesiumresinat (gefällt und geschmolzen[1]) erwähnt zu werden. Dieses Präparat, das in gefälltem Zustande als ein weißes Pulver und geschmolzen in hellbraunen, durchsichtigen, harzartigen Stücken in den Handel kommt, findet Verwendung als Härte-, Neutralisierungs- und Klärmittel für fette Lacke.

Gemäß den von Amsel angestellten Untersuchungen sollen mit Metallresinaten erzeugte, d. h. nicht gekochte Firnisse nicht nur nicht schlechter sein als gekochte Firnisse, sondern sie sollen letztere sogar in mancher Hinsicht übertreffen.

IV. Fabrikation der Lacke und Firnisse.

1. Zubereitung und Auswahl der Rohmaterialien.

Von den Harzen bedürfen vor allem die Kopale und der Bernstein einer besonderen Zubereitung, bevor man sie zur Lackfabrikation verwenden kann. Es wurde schon bei der Beschreibung der Kopale erwähnt, daß die aus der Erde gegrabenen Kopale, welche mit einer mehr oder minder starken Verwitterungskruste bedeckt sind, behufs Entfernung der letzteren zunächst gewaschen werden.

Zum Waschen der harten Kopale (Sansibar-, Benguela-, Angola-, Akkra-, Sierra-Leone- usw.) bedient man sich entsprechend großer hölzerner Bottiche, welche bis zur Hälfte mit einer Auflösung von 5 Gewichtsteilen Soda in 100 Teilen Wasser gefüllt werden. Man trägt in diese Lösung den zu waschenden Kopal derart ein, daß noch etwa eine Hand breit Raum bis zum Rand des Bottichs verbleibt. Nach etwa 6 Stunden wird die Kruste erweicht sein; sodann werden mittels eines Reisigbesens Kopal und Lauge tüchtig untereinandergearbeitet, damit sich die Stücke aneinander reiben und die Rinde sich löst. Dieses Durcharbeiten wiederholt man während 12 Stunden einigemal, dann wird der gereinigte Kopal aus der Lauge genommen, wiederholt mit frischem Wasser gewaschen (bis das Waschwasser nicht mehr alkalisch reagiert) und endlich an der Luft (in dünnen Schichten ausgebreitet) getrocknet. Tiefliegende Stellen in den Kopalen kratzt man mittels eines Messers aus.

Rohbernstein kann aber auch nach folgendem Verfahren entrindet werden. Man bringt zunächst die rohen Bernsteinstücke in rote rauchende Salpetersäure und läßt letztere einige Minuten lang auf Harz einwirken. Hierauf breitet man die Harzbernsteinstücke 5—10 Minuten lang auf Steinplatten aus, während welcher Zeit die noch anhaftende Salpetersäure völlig verbraucht und durch sie eine weitere, etwa 0,5 mm dicke Schicht abgefressen wird. Die trocknen und von der Kruste eines hellgelben Pulvers überzogenen Bernsteinstücke legt man nunmehr in eine fünf- bis zehnprozentige Aetznatronlösung ein, welch letztere schwach erwärmt werden kann. Nach beliebiger Zeit nimmt man die Stücke heraus und leitet am besten warmes Wasser so lange darüber, bis der anhaftende dunkelbraune Schaum ganz beseitigt ist. Die aus der Wäsche kommenden

---

1) C. Jäger, Ges. m. b. H., Düsseldorf.

Bernsteinstücke, welche in der Regel rein und hell sind, werden trotzdem noch zur völligen Reinigung kurze Zeit (einige Minuten lang) in ein Bad von ein- bis fünfprozentiger Schwefelsäureanhydridlösung oder Essigsäurelösung eingelegt. Nach dem Herausnehmen aus diesem Bade wäscht man die Stücke ab und breitet sie zum Trocknen aus.

Auf das oben erwähnte Waschen folgt bei den Kopalen das Sortieren. Man legt große Harzstücke beiseite und beginnt die Manipulation mit einem Siebe, welches eine Oeffnung auf 1 qcm hat. Das auf dem Siebe Zurückbleibende wird in ein entsprechendes Gefäß gebracht und das Uebrigbleibende durch ein Sieb mit vier Oeffnungen auf 1 qcm gesiebt. Nach Verrichtung dieser Arbeit siebt man mittels des feinsten Siebes (auf 1 qcm kommen 24 Oeffnungen) den Staub ab. Die vorher ausgelesenen größeren Stücke zerschlägt man beim Sortieren mittels eines Hammers und trennt dann diese, sowie die kleineren durch das Sieben erzielten Kopalstücke von mehr als 1 cm, mehr als 4 cm und mehr als 24 cm Durchmesser, durch Auslesen in reine und unreine Stücke. Alle diejenigen Stücke, die viele Verunreinigungen (Rindenteile usw.) enthalten, werden in einem besonderen Behälter gesammelt. Man kann die unreinen Stücke wegen der in ihnen enthaltenen organischen Bestandteile, die beim Schmelzen infolge Verkohlens schwarz werden, nicht zur Lackbereitung (wenigstens für hellere Lacke) verwenden. Jede Kopalsorte muß behufs Schmelzens nach ihrer Härte in verschieden große Stücke gebracht werden; als Norm nimmt man für Sansibar-Kopal 0,50 qcm, für westafrikanische Kopalsorten 0,75 qcm und für Manila-, Kauri-Kopal u. dgl. 1,50 qcm an. Das Zerkleinern der Kopale wird entweder durch Handarbeit mittels einer Kopal-Zwickzange oder mittels einer Kopal-Zerkleinerungsmaschine ausgeführt. Die Kopal-Zwickzange — für kleineren Betrieb — ist eine Zuckerzange von verstärkter Konstruktion, die auf einer starken Unterlage ruht und in einen entsprechend großen hölzernen Kasten gestellt und befestigt wird, dessen Seitenwände so hoch sind, daß sie einerseits ein bequemes Arbeiten gestatten, andererseits ein Herausspringen des Kopals durch die angewendete Kraft verhindern. In den Kopal-Zerkleinerungsmaschinen, die täglich 100—5000 kg Kopale zu zerkleinern vermögen, werden die Kopale durch zwei Walzenpaare mit ungleicher Geschwindigkeit zerkleinert. Da die Walzenpaare leicht verstellbar sind, lassen sich beliebig große oder kleinere Stücke erzielen. Die zerkleinerten Kopale fallen auf ein Sieb, wodurch die Splitter ausgelesen werden. Die einzelnen Walzen bestehen aus Vierkanteisen, auf welches die Brechzähne aufgeschoben werden. Nach erfolgtem Zerkleinern der Kopale muß man nochmals absieben, um den Staub zu entfernen.

Harzstaub und Splitter werden zur Anfertigung dunkler Lacke benutzt. Bemerkenswert dürfte hier noch sein, daß man beim Sortieren harter Kopalsorten gewöhnlich nur zwei oder drei, hingegen bei weicheren Kopalen (Manila- und Borneo-Kopal) wegen der großen Farbenverschiedenheit und der vielen fremden Beimengungen vier oder auch noch mehrere verschiedene Gattungen erhält. Wird das Pulvern der Kopale durch Stoßen derselben in einem eisernen Mörser vorgenommen, so backt das

hierbei erhaltene Pulver leicht zusammen. Meist werden nur diejenigen Kopalsorten, welche man in irgend einem Lösungsmittel kalt oder mittels mäßigen Erwärmens auflösen will, vorher in allerfeinstes Pulver verwandelt. Um das Zusammenbacken zu verhüten und zugleich die Löslichkeit zu fördern, wird nicht selten, wie dies schon bei der Beschreibung der Kopale besprochen wurde, dem zunächst am besten mittels einer Maschine gröblich gepulverten Kopal reiner Sand oder Glaspulver beigemengt, dann verwandelt man ihn erst in ein feines Pulver. Bezüglich der Behandlung des Schellacks vor dem Auflösen wurde schon beim Gummilack angeführt, wie man ihn zubereiten muß, um klare Lösungen in Alkohol zu erzielen; auch über die Herstellung des gebleichten Schellacks wurde früher (siehe Gummilack) eingehend berichtet.

Zum Vermahlen faustgroßer Stücke von Kopalen und anderen Harzen bis zur Grießform eignet sich ganz besonders die Konusmühle von Heinrich Sommer Nachf. in Düsseldorf (Abb. 1). Bei dieser Maschine ist es durch eine unterhalb des Mahlkonus angebrachte Vorrichtung ermöglicht, je nach Bedarf durch Eng- und Weiterstellung die gewünschte Feinheit des Mahlgutes zu erzielen.

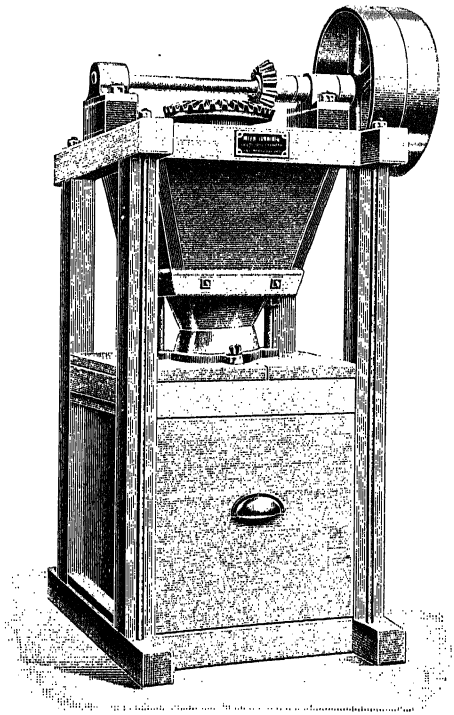


Abb. 1. Konusmühle von Heinrich Sommer Nachf. in Düsseldorf.

Die Konusmühle wird für Handbetrieb mit Schwungrad und Kurbel, oder für Kraftbetrieb mit Voll- und Leerscheibe und Riemenausrücker, oder auch für Hand- und Kraftbetrieb eingerichtet, geliefert.

Asphalt wird gewöhnlich vor der Behandlung mit Lösungsmitteln mittels eines Hammers in einer entsprechenden Kiste in etwa nußgroße Stücke zerkleinert; man verwendet zum Auflösen Staub und Grus (Splitter) zusammen mit den Stücken.

Bei Dammarharz werden zunächst nur Staub und kleinere Stückchen abgesiebt, dann sortiert man in der Regel nur in zwei Sorten, je nach der helleren oder dunkleren Färbung. Bei Mastix und Sandarak wird der Staub abgesiebt; dann sortiert man die Stücke nach der Reinheit am besten auf Unterlagen von rein weißem Papier.

Ueber die Behandlung des Leinöls, sowie über das Bleichen dieses Oels wurden bei der Beschreibung des Leinöls die erforderlichen Mitteilungen gemacht. Auch bezüglich des Terpentinöls, von welchem man zur Fabrikation feiner Lacke nur die besten rektifizierten Sorten

verwenden darf, wurde schon bei „Terpentinöl" eingehend berichtet. In neuerer Zeit werden Terpentinölsurrogate (wie „Sangajol" von den Benzinwerken „Rhenania", Düsseldorf-Reisholz) in den Handel gebracht, welche als gute Ersatzmittel für Terpentinöle dienen können.

An Stelle von Terpentinöl kann bei der Fabrikation fetter Lacke auch Tetrachlorkohlenstoff Verwendung finden. Tetrachlorkohlenstoff mischt sich in jedem Verhältnis mit den bei der Fabrikation fetter Lacke benutzten trocknenden Oelen und Lösungsmitteln. Alle fetten Lacke lassen sich mit Tetrachlorkohlenstoff (ohne Trübung) verdünnen. Wenn man jedoch Tetrachlorkohlenstoff in größeren Mengen als 10 % verwendet, so sind die so verdünnten Lacke nur als Tauchlacke zu gebrauchen.

2. Allgemeines über das Lösen und Schmelzen der Harze.

Beim Auflösen der Harze wurde ermittelt, daß diejenigen Harzstücke, welche in bezug auf Glanz, Farbe, Durchsichtigkeit usw. einander gleichen, in der Regel auch das gleiche Lösungsvermögen besitzen. Aus diesem Grunde werden die Harze nicht nur in der (unter 1) angegebenen Weise zubereitet, sondern auch nach den oben angeführten Eigenschaften, hauptsächlich aber nach dem Grade der Durchsichtigkeit und Farbe, voneinander geschieden. Für feine, wasserhelle Firnisse benutzt man die besten und hellsten Harzstücke, für gewöhnliche werden die mehr gefärbten Stücke verwendet.

Das Absieben nimmt man meist nur bei Kopalen, Dammar, Mastix und Sandarak vor. Alle Harze, wie harte Kopale usw., welche vor der Behandlung mit fettem, trocknendem Oel (Leinöl) und Terpentinöl durch Schmelzen flüssig gemacht werden sollen, müssen in gleichartigen Stücken zum Schmelzen gelangen. In welcher Weise man das Schmelzen des Kopales oder Bernsteins auszuführen und dann das trocknende Oel, sowie später das Terpentinöl beizufügen hat, wird später eingehend besprochen werden. Früher wurden die Kopale in gepulvertem Zustande dem Schmelzen unterworfen; jetzt ist man allgemein von diesem Verfahren abgekommen, da mittels der gepulverten Kopale immer nur dunkle Lacke erzielt werden. Jedoch verwandelt man diejenigen Kopale und anderen Harze, wie dickblättrigen Schellack, Sandarak, Kolophonium, Akaroidharze usw., welche in einem Lösungsmittel entweder kalt oder unter Anwendung mäßiger Wärme aufgelöst werden sollen, vor der Behandlung mit der zum Lösen ausgewählten Flüssigkeit oder Mischung von Flüssigkeiten in feine Pulver. Nachdem sich herausgestellt hat, daß bei direktem Zusammenbringen der gepulverten Harze mit den Lösungsmitteln die Harzteilchen zusammensintern und infolgedessen Knollen entstehen, welche von der dicken, durch teilweise Lösung von Harz entstandenen Flüssigkeit umhüllt und hierdurch einer weiteren Auflösung entzogen werden, suchte man diesem Uebelstande abzuhelfen, indem die gepulverten Harze mit gleichen Raumteilen indifferenter Körper gemengt werden, bevor man die Lösung vornimmt. Als geeignete Substanzen, welche im übrigen auf die Harze keine Wirkung auszuüben vermögen, haben sich Glaspulver und feiner,

reiner Quarzsand bewährt. Behandelt man eine Mischung von Harzpulver und Glaspulver oder von Harzpulver und Quarzsand mit der zur Lösung bestimmten Flüssigkeit, so findet kein Zusammenballen der Harzteilchen statt, und diese bleiben in dem Lösungsmittel erhalten.

Das zu dem eben erwähnten Zwecke erforderliche Glaspulver stellt man durch Zerstoßen von Glas her. Es werden von dem erhaltenen groben Glaspulver zuerst größere Stückchen durch ein grobes Sieb abgesondert, dann entfernt man auch noch mittels eines feines Siebes au-Metalltuch das ganz feine Pulver (Glasmehl); letzteres würde sich aus dem fertigen Firnisse nur schwer absetzen.

Die Lösungsmittel der Harze werden entweder kalt oder erwärmt benutzt. Um eine raschere Auflösung der Harze herbeizuführen, wendet man gewöhnlich Wärme an. Die meisten der zum Lösen verwendeten Flüssigkeiten sind, wie schon bei den Eigenschaften der einzelnen Lösungsmittel erwähnt wurde, mehr oder minder flüchtig. Manche, wie Aether (Siedepunkt 35°), Schwefelkohlenstoff (Siedepunkt 46°), Azeton (Siedepunkt 56°), die Benzine usw., zeichnen sich aber durch eine außerordentliche Flüchtigkeit aus. Infolge des letzteren Umstandes gehen beim Erwärmen dieser Lösungsmittel bedeutende Mengen davon verloren. Ferner sind die Dämpfe der obengenannten Flüssigkeiten, sowie auch solcher mit hohem Siedepunkt — wie Terpentinöl (Siedepunkt zwischen 160 und 180°) — brennbar und deshalb feuergefährlich. Unter Berücksichtigung der vorerwähnten Verhältnisse sah man sich veranlaßt, Apparate zu konstruieren, in welchen die Auflösung der Harze in der Weise vorgenommen werden kann, daß man einerseits keinen Verlust an flüchtigen Lösungsmitteln erleidet, andererseits aber auch nicht zu befürchten hat, daß eine Entzündung der benutzten Flüssigkeit stattfindet. Für Arbeiten im kleinsten Maßstabe bedient man sich eines Glaskolbens; die zu starke Verdunstung wird bei diesem dadurch verhindert, daß man seine Oeffnung mit einer feuchten Blase überspannt, in welche mittels einer Nadel einige Löcher eingebohrt wurden. Die Erwärmung des Glaskolbens erfolgt im Wasserbade. Zum Auflösen der Harze läßt sich auch eine mit einem Rückflußkühler versehene Destillierblase verwenden, welche gleichfalls mittels eines Wasserbades erwärmt wird. Ferner kann man sich behufs Lösung von Harzen der G. A. Buchheisterschen Methode bedienen. Bei letzterer werden für kleinere Harzmengen Blechtrommeln oder Kanister verwendet, in welchen man etwa in der halben Höhe innen ein paar Vorsprünge einlöten läßt, auf die ein durchlöchertes, mit einem kleinen Handgriff versehenes Blech gelegt werden kann. Auf dieses Sieb bringt man die zu lösenden Harze und übergießt sie mit der erforderlichen Menge Weingeist. Der Weingeist braucht das Harz von vornherein nicht ganz zu bedecken; er muß nur oben über den Siebboden reichen. Nachdem man das Gefäß mit einem Deckel verschlossen hat, wird es längere Zeit beiseite gestellt. Je nach der Beschaffenheit des Harzes kann man schon nach 6—12 Stunden eine vollständige Lösung erzielen. Ueber verschiedene Apparate, welche zur Herstellung von Harzlösungen benutzt werden können, folgen bei der Bereitung von Spirituslacken weitere Mitteilungen.

Bezüglich des schon oben erwähnten Schmelzens der Kopale (oder des Bernsteins) muß zunächst bemerkt werden, daß man nur reine, wenn möglich emaillierte Schmelzgefäße verwenden darf. Nach jeder Schmelze soll das Schmelzgefäß mit Terpentinöl ausgewaschen werden. Ueber die Sortierung der Kopale wurde schon früher berichtet; diese ist sorgfältig nach Färbung und Reinheit auszuführen. Die einzelnen Stücke der zu schmelzenden Kopale sollen möglichst gleichmäßig sein. Gelangt eine größere Menge von Kopal zum Schmelzen, so kann man Splitter und Staub oben aufgeben und mitschmelzen. Ist jedoch nur eine kleine Menge Kopal zu schmelzen, so wird der Staub nicht mitgeschmolzen, namentlich wenn er zu unterst im Schmelzgefäß liegt. Am zweckmäßigsten verarbeitet man Splitter und Grus für sich, da sie nur dunkle Lacke liefern. Um die Kopale schnell in Fluß zu bringen und die Arbeit zu beschleunigen, wendet man kräftiges gleichmäßiges (nicht unterbrochenes) Feuer an; die Kopale müssen beim Ausschmelzen so dünnflüssig werden, daß sie wie Wasser vom Rührer ablaufen. Schaum darf sich beim Schmelzen nicht bilden. Ein Zurückfließen der kondensierten Dämpfe in das Schmelzgefäß ist zu vermeiden.

Jede Schmelze muß nach Beigabe des trocknenden Oels auf völlige Klarheit geprüft werden. Das Oel fügt man der Schmelze portionsweise unter starkem Umrühren bei; schon nach Zusatz der ersten Portion Oel wird die Mischung auf einem Glase hinsichtlich ihrer Helligkeit und Durchsichtigkeit, sowie ihrer Färbung geprüft. Wenn die Probe auf dem Glas vollkommen transparent ist und sich keine weißliche Trübung, weißliche Streifen oder ein scheckiges Aussehen bemerkbar machen, so gilt dies als Beweis, daß eine gute Vereinigung zwischen Kopal und Oel stattgefunden hat. Erscheint hingegen die Mischung trübe, so darf man kein weiteres Oel zusetzen, sondern es wird das Schmelzgefäß während einiger Minuten bedeckt und dann neuerdings eine Probe gemacht. Zeigt sich die Masse jetzt klar, so muß das Schmelzgefäß auf das Feuer gesetzt und so lange darauf belassen werden, bis vollkommene Durchsichtigkeit eingetreten ist. Das trocknende Oel soll man stets auf einer gleichen, genügend hohen Temperatur erhalten, damit beim Hinzufügen desselben zu dem geschmolzenen Harz kein Trübwerden erfolgt und hierdurch auch das eben erwähnte Nachkochen nicht erforderlich wird. Bei längerem Verkochen läßt sich ein Dunklerwerden des Gemisches nicht vermeiden, und wegen der bis zum Klarwerden der Schmelze erforderlichen Temperatur wird die Feuersgefahr vermehrt; sehr leicht kann auch hierbei ein Verbrennen des Kopals in dem zu heißen Oel eintreten. Es sollen deshalb, wie schon früher bemerkt wurde, die Kopale stets so weit ausgeschmolzen werden, daß sie sich anstandslos mit dem trocknenden Oel vereinigen.

In der Praxis hat sich ergeben, daß es trotz sorgfältiger Sortierung und vorsichtigem Schmelzen der Kopale nicht möglich ist, jede einzelne Schmelze in gleicher Färbung zu erhalten. Es werden aus diesem Grunde, nachdem dem geschmolzenen Harz das trocknende Oel zugesetzt und sodann auch eine Probe auf der Glasplatte untersucht wurde, die helleren Schmelzen von den dunkleren getrennt, indem man sie in verschiedene

Gefäße ausleert. Durch dieses Verfahren läßt sich aus sonst gleichen Kopalen ein sehr heller und ein etwas mehr gefärbter Lack erzielen.

Wenn man bei der oben erwähnten Prüfung des aus geschmolzenem Kopal und Oel bestehenden Gemenges auf Glas gefunden hat, daß diese Masse vollkommen transparent ist, so wird sie in ein mit einer Rühr- und Kühlvorrichtung versehenes größeres Gefäß entleert. Man rührt dann die Masse während 2 Stunden unausgesetzt mittels des Rührwerks oder auch eines spatelförmigen Rührers um. Sollte hierbei die Mischung so dick werden, daß man sie nicht mehr rühren kann, so muß sie wieder erwärmt werden. Eine zu dicke und zu weit erkaltete Masse könnte man auch mit dem später beizufügenden Terpentinöl nur schwer oder gar nicht vermischen. Infolge des unausgesetzten Rührens können aus der Kopal-Oelmischung die noch vorhandenen flüchtigen Produkte entweichen, auch wird durch die fortwährende Bewegung der Masse bewirkt, daß letztere Sauerstoff aus der Luft aufzunehmen vermag.

Um das Kopalharz in denjenigen Zustand überzuführen, in welchem es in dem trocknenden Oel löslich ist, müssen beim Schmelzen desselben durchschnittlich 15 % Kopalöl entweichen. Es erscheint zweckmäßig, durch Ausschmelzen einer abgewogenen Menge Kopal in einem kleinen offenen Schmelzgefäß festzustellen, wieviel Prozente flüchtiger Anteile dem Kopal entzogen werden müssen, um ihn in dem trocknenden Oel löslich zu machen. Beim Arbeiten im großen soll das Auffanggefäß für die Destillate auf einer Wage angebracht sein; der Destillationsprozeß muß sofort unterbrochen werden, wenn die durch den Vorversuch ermittelte Menge Oel übergegangen ist. Behufs Gewinnung des im Kopal enthaltenen flüchtigen Kopalöls arbeitet man mit einem Schmelzgefäß, welches mit einer leicht abnehmbaren Dunsthaube und einer Rohrleitung versehen ist, die in eine zur Verflüssigung des Kopalöls dienende Kühlanlage führt. Selbstverständlich kann auch ein vollkommen geschlossener Harzdestillationsapparat zu vorgenanntem Zweck benutzt werden. Da die durch Kondensation der flüchtigen Anteile des Kopals gewonnenen Kopalöle verschiedene Siedepunkte und spezifische Gewichte besitzen, sowie auch hinsichtlich ihrer Konsistenz und Färbung voneinander verschieden sind, empfiehlt es sich, die bei der Destillation übergehenden verschiedenen Oele ihrer Flüchtigkeit nach gesondert aufzufangen, d. h. fraktioniert zu destillieren. Der unangenehme Geruch der Kopalöle kann durch wiederholte Destillation (Rektifikation) erheblich verbessert werden. Das so dargestellte Kopalöl ist ein gutes Lösungsmittel für halbharte und weiche Kopale.

Die beim Schmelzen der Kopale verbleibenden Rückstände werden meist sofort verbrannt; nur bei einem sehr umfangreichen Betriebe lohnt es sich, sie zunächst mit feinen Sägespänen zu vermischen und dann kleine Stückchen aus der Masse zu formen. Letztere kann man als Feueranzünder verwerten; in kleineren Betrieben werden die vorwiegend aus Kohle bestehenden Rückstände am besten unmittelbar zum Anzünden des Feuers benutzt.

Das Terpentinöl fügt man der Kopal-Oelmasse gewöhnlich erst nach zweistündigem Rühren bei. Ueber den Zusatz dieses Oel und des zu

verwendenden Trockenmittels, sowie über die Mengenverhältnisse des zur Lackbereitung nötigen Harzes, trocknenden Oels (Leinöls) und Terpentinöls wird bei der Fabrikation fetter Kopallacke noch weiter berichtet werden.

V. Oelfirnisse und fette Lacke.

1. Leinölfirnisse.

Das Leinöl besitzt, wie schon früher angegeben wurde, die Eigenschaft, in sehr dünner Schicht der Luft dargeboten, in kurzer Zeit einzutrocknen. Diese Eigenschaft wird in dem Leinöl noch gesteigert, wenn man es längere Zeit erhitzt. Das Leinöl gibt beim Erhitzen zuerst Wasserdämpfe ab; schon bei 100° C tritt die Verdampfung des Wassers unter Blasenwerfen ein. Der gelbe Farbstoff des Oeles fängt bei etwa 150° C zu verbrennen an, und bei weiterem Erhitzen nimmt das Oel eine helle Färbung an. Bei Verwendung junger, stark schleimiger und trüber Oele tritt schon bei etwa 80° C starke Bildung von Schaum ein, der die ganze Oberfläche bedeckt; in solchen Fällen darf die Temperatur nur langsam erhöht werden, um Wasser und Schleim nach und nach auszuscheiden. Gewöhnlich geht aber das Erhitzen (besonders bei abgelagertem Leinöl) ohne Anstand vor sich, und bei Steigerung der Temperatur (auf 170 bis 175° C) vermindert sich der Schaum, die Schleimteile werden aus dem Oel ausgeschieden und teilweise zerstört. Wenn der beim Erhitzen auftretende Schaum bei 170° C noch nicht verschwunden ist, so wird das Leinöl so lange auf dieser Temperatur erhalten, bis dies eingetreten ist.

Je nach der Beschaffenheit des Feuerungsmaterials, sowie nach dem Alter und der Reinheit des Leinöles dauert es $2^1/_2$ – 4 Stunden, um helles und schaumloses Oel zu erzielen. Am raschesten verwandelt sich das Leinöl in Firnis, wenn man ihm gewisse chemische Produkte, meist Mangan- und Bleiverbindungen, welche schon früher angegeben wurden, während des Erhitzens zusetzt. Bei etwa 170° C wird das Erhitzen unterbrochen und dem hellen und blanken Leinöl das mit Oel angeriebene Trockenmittel nach und nach in kleineren Anteilen zugefügt. Da das Oel bei jedem neuen Zusatze stark schäumt, so muß man mit Vorsicht arbeiten. Hat man das Trockenmittel eingetragen, so wird der fertige Firnis der Ruhe überlassen. Ein vorzügliches Produkt liegt vor, wenn sich nach dem Erkalten an den Rändern des Kessels oder auf dem größten Teil der Oberfläche des Oeles ein zartes Häutchen gebildet hat.

Mittels Bleiverbindungen können Firnisse (Bleifirnisse) nach folgenden Methoden erzeugt werden:

a) Man bringt die entsprechende Menge Leinöl (z. B. 100 kg) in den Firniskessel und erhitzt es bis zur Schaumbildung. Der Schaum wird beständig mittels einer mit Siebplatte versehenen flachen Pfanne abgenommen, wobei das mit abgeschöpfte Oel stets in den Kessel zurückfließen kann. Wenn keine Schaumabscheidung mehr stattfindet und die Oeloberfläche einen wenig bewegten, glatten Spiegel bildet, fügt man allmählich gut getrocknete und feinst gemahlene Bleiglätte (z. B. 2 – 3 kg)

hinzu und erhöht danach die Temperatur derart, daß sich das Dämpfe ausstoßende Oel fortwährend in wallender Bewegung befindet. Unter zeitweisem kräftigen Umrühren (alle 8—10 Minuten), um das Absetzen der Bleiglätte zu verhüten, wird das Oel etwa 2½—3 Stunden gekocht. Wenn das Oel schon so zähe geworden ist, daß es an dem Rührer Fäden spinnt, wird das Feuer so geschürt, daß die Flüssigkeit dicke, schwere Dämpfe auszustoßen beginnt. Schrumpft bei der Federprobe die Federfahne rasch zusammen, so schürt man das Feuer nicht mehr und rührt den dampfenden Firnis fleißig um, damit sich die Wärme gleichmäßig verteilen kann und infolgedessen kein Uebersteigen und Entzünden der Flüssigkeit stattfindet. Allmählich wird das Dampfen nachlassen; es wird dann nicht mehr umgerührt, und man läßt das Feuer ausgehen. Bis zur völligen Abkühlung wird der fertige Firnis, aus welchem sich der größte Teil der ungelöst gebliebenen Bleiglätte nebst einer zähen Oelmasse abgesetzt hat, ruhig im bedeckten Kessel belassen. Man schöpft ihn dann behufs Filtrierens mittels Schöpfkellen auf nicht zu dichte Leintücher aus, wodurch die im Firnis schwebenden, Trübung verursachenden, gröbsten Teile zurückgehalten werden. Schließlich wird der Firnis zur Klärung in Lagerfässer gebracht, welche man nicht ganz anfüllt. Die Spundöffnung der Fässer wird nur gegen das Hineinfallen des Staubes mittels eines lose deckenden Papieres geschützt. Hierdurch erhöht man das Trockenvermögen des Firnisses.

Statt Bleiglätte verwendet man zur Firnisbereitung auch die sauerstoffreichere Mennige, Pb_3O_4; bei Benutzung dieses Bleipräparates, das nur in feinst verteiltem Zustand Anwendung finden darf, geht die Bildung des Firnisses schneller und vollständiger vor sich als bei Bleiglätte.

b) Man mischt zunächst 1 Teil Bleiglätte, 1 Teil Mennige und 1½ Teil Bleizucker innig miteinander und bringt dann von diesem Gemenge 1 kg in einen aus dichter Leinwand gefertigten Beutel. Letzterer wird dann derart in ein mit 30 Litern Leinöl und 30 Litern Wasser gefülltes Gefäß eingehängt, daß er in diese Flüssigkeit eintaucht. Man erhitzt hierauf so lange, bis alles Wasser verdunstet ist; der noch heiße Firnis wird durch einen Filztrichter filtriert. Bei letzterem Verfahren der Firnisbereitung ist ein eigentliches Kochen des Leinöles nicht nötig.

Da Bleifirnis an schwefelwasserstoffhaltender Luft dunkelfarbig wird, hat man vorgeschlagen, statt der Bleipräparate Zinkverbindungen zur Herstellung von Firnis zu verwenden. Bekanntlich besitzt Schwefelzink eine weiße Farbe. Man kann auch durch Kochen von Leinöl mit Zinkoxyd einen Firnis erzeugen, der aber ziemlich langsam trocken wird. Im Handel kommt „Siccatif zumatique“ vor; dieses Präparat besteht nach Bolley aus 91,84 Teilen Zinkoxyd, 2,12 Teilen Manganoxyd, 2,40 Teilen Quarzsand, Borsäure, Spuren von Blei und einer organischen Substanz. Das Manganborat spielt bei diesem Produkt die Hauptrolle, und die anderen Materialien (wie Zinkoxyd) sind nur zugesetzt, um die Herstellungskosten zu verbilligen. Es kann zu Zinkweißfarben verwendet werden, um diese rascher trocknend zu machen.

Mittels Manganverbindungen können z. B. gute Leinölfirnisse (Manganfirnisse) nach folgenden Verfahren hergestellt werden:

a) Leinöl, 100 kg, erhitzt man auf 180—200° C und fügt dann ein Gemisch von fein gemahlenem Braunstein (MnO_2), 2 kg, und Schwefelsäure, 2,5 kg, hinzu. Dieses Gemisch entwickelt beim Erhitzen Sauerstoff ($MnO_2 + H_2SO_4 = MnSO_4 + H_2O + O$), wodurch die Oxydation des Oeles befördert wird; gleichzeitig löst sich Manganoxydul im Oel auf. Nach 1—1½ stündigem Erhitzen wird dicke Kalkmilch, erhalten durch Ablöschen von 1 kg gebranntem Kalk mit Wasser, zugesetzt und nach 12 stündigem Stehen der Firnis durch einen Filztrichter filtriert.

b) Leinöl, 100 kg, wird bis auf 140° C erhitzt, 2 % Manganoxyd in Stücken zugesetzt und während einer halben Stunde kräftig gerührt, bis die Temperatur auf 160° C gestiegen ist; dann läßt man den Kessel erkalten und erhält nach 3—4 Tagen einen blanken Firnis, der keinen Niederschlag mehr gibt.

c) In einem passenden Gefäß wird Leinöl (10 kg) erhitzt und in dasselbe unter beständigem Rühren fein gepulvertes, trocknes, weißes Manganborat (2 kg) eingetragen. Letzteres muß in dem Oel ganz gleichmäßig verteilt sein. Man erhitzt bis auf eine Temperatur von etwa 200° C. Gleichzeitig ist in einem Firniskessel die Hauptmenge des Leinöles (1000 kg) bis zum beginnenden Blasenwerfen zu erhitzen, und dann läßt man in das erhitzte Oel obige Leinölmanganborat-Mischung in einem dünnen Strahle einfließen, wobei das Feuer bis zum Aufwallen des Ganzen verstärkt wird. Nach etwa 20 Minuten langem Aufkochen schöpft man den Firnis aus und filtriert ihn noch heiß durch Baumwolle.

Firnisse mit harzsauren Verbindungen können im allgemeinen nach folgenden Methoden hergestellt werden:

a) Es werden 200 kg Leinöl bis auf 140° C erhitzt, 4 kg (d. i. 2 %) geschmolzenes Manganresinat zugesetzt und eine halbe Stunde lang kräftig gerührt, bis die Temperatur auf 160° C gestiegen ist; dann läßt man den Kessel erkalten. Nach drei- bis viertägigem Stehen ist der Firnis klar und blank.

b) Bei Verwendung von gefälltem harzsauren Mangan erhitzt man Leinöl auf 150° C, setzt dann das mit wenig Oel verrührte Manganpräparat im Verhältnis von 1½—2 % des erhitzten Leinöles unter Umrühren zu und erhält etwa 2—3 Stunden auf dieser Temperatur, worauf man den fertigen Firnis zur Abklärung auf Lager bringt.

c) Man trägt 2 kg gefälltes, mit etwas Leinöl verrührtes Manganresinat in 100 kg auf 145° C erwärmtes Leinöl unter Umrühren ein, dann wird noch einige Zeit (3 Stunden) öfter kräftig umgerührt, und schließlich läßt man den Firnis langsam erkalten. Damit er vollkommen klar und rein wird, soll er noch während 24 Stunden in Ruhe stehen bleiben.

In ausgedehntem Maße werden gegenwärtig in der Firnisindustrie Bleimanganverbindungen verwendet, da sie eine stärker beschleunigende Trockenwirkung auf Oele (Leinöl) auszuüben vermögen als Blei oder Mangan für sich allein. Es kann auch ohne Anwendung von Wärme Leinölfirnis nach Vorschrift c angefertigt werden. Man muß aber in diesem Falle gefälltes Bleimanganresinat benutzen und nach dem Eintragen desselben in das nicht erwärmte Leinöl die Mischung noch öfter während 24 Stunden tüchtig durchrühren. Die nach der Vorschrift c erhaltenen lichtbraunen Firnisse trocknen in 6—7 Stunden.

Nach Vorschrift c kann auch ein klarer, schwach gelblich gefärbter, in etwa 12 Stunden trocknender Firnis angefertigt werden, indem man in das nicht erwärmte Leinöl gefälltes Zinkresinat einträgt, und nach dem Eintragen und tüchtigem Durchrühren den Firnis während 72 Stunden der Ruhe überläßt.

Mit geschmolzenem Bleimanganresinat erhält man bei mäßigem Erwärmen einen klaren, in etwa 9—10 Stunden trocknenden Firnis nach folgender Vorschrift: Es wird Leinöl mit dem Resinat — im Verhältnis von 5 % des bis 125° C erhitzten Oeles — unter tüchtigem Umrühren innig gemengt, so daß eine Lösung des Resinates erfolgt. Den erhaltenen Firnis überläßt man während 24 Stunden der Ruhe.

Nach derselben Vorschrift kann auch Holzölfirnis hergestellt werden. Man verwendet chinesisches Holzöl, erwärmt aber bis auf 140° C und erhält während 1—1 1/4 Stunde bei dieser Temperatur. Nach 24 Stunden Ruhezeit ist der Firnis gebrauchsfähig. Er beansprucht dieselbe Trockenzeit wie der Leinölfirnis.

Wenn ein Firnis auf kaltem Wege mittels eines flüssigen Sikkatives hergestellt werden soll, so setzt man von letzterem 4—10 % zu dem nicht erwärmten Leinöl, mischt gut durch und erhält auf diese Weise ein rasch trocknendes Produkt. Behufs Bereitung des flüssigen Sikkatives (z. B. gefälltes Bleimanganresinat) werden 30—40 Gewichtsteile desselben in 60—70 Gewichtsteilen Terpentinöl (evtl. hochsiedendem Benzin bei niedrigeren Graden) bei 130° C aufgelöst. Auch mittels der Sikkativextrakte, die man durch Auflösen von 40—50 Gewichtsteilen gefällter oder geschmolzener Blei- und Manganresinate in 50—60 Gewichtsteilen Terpentinöl unter Erwärmen auf 135° C erhält, lassen sich rach trocknende Firnisse herstellen. Man verwendet in diesem Falle weniger Sikkativextrakt (etwa bis zu 8 %).

Leinölfirnis wird in neuerer Zeit auch mittels glyzerinfreien Leinöles erzeugt. Die Oele bestehen aus Glyzeriden der Fettsäuren, und man stellt aus ihnen bekanntlich den Firnis durch Erhitzen, auch unter Zusatz von Oxydationsmitteln her. Bei der Oxydation wird das Glyzerin zerstört, und die Firnisbereitung ist mit einem Verlust an Glyzerin verknüpft. Man benutzt aus diesem Grunde bei der Herstellung von Firnissen nicht das Leinöl (oder andere trocknende, fette Oele) selbst, sondern nur die entsprechenden Fettsäuren, wodurch der Verlust an Glyzerin vermieden wird und sich auch die Oxydation leichter und schneller vollzieht. Die Oelsäuren werden erzeugt, indem man das betreffende Oel (z. B. baltisches Leinöl) mit Aetznatron verseift und die Oelsäuren mit Hilfe einer Mineralsäure ausscheidet. Sie werden hierauf mit Wasser ausgewaschen und in hölzernen Kübeln aufbewahrt.

Wie aus früher gemachten Angaben ersichtlich ist, wird das Leinöl zur Herstellung von Firnis einerseits nur auf 170—175° C, andererseits aber auch auf 220—300° C erhitzt. Das Leinöl beginnt schon bei 100° C Blasen zu werfen; dies geschieht nur infolge der Verdampfung des im Oel enthaltenen Wassers. Bei etwa 150—180° C verbrennt der gelbe Farbstoff des Oeles; letzteres nimmt deshalb bei 180° C eine hellere Färbung an. In seiner Konsistenz wird das Leinöl bei etwa 300° C verändert; wirklich kocht das Leinöl aber erst bei einer Temperatur von 316° C.

In der Praxis wendet man beim Firniskochen Temperaturen von 220—300 ^{0} C an. Zur Erzeugung eines gut trocknenden Firnisses genügt es, das Leinöl während eines Zeitraumes von 3 Stunden auf etwa 235—245 ^{0} C zu erhitzen. Die Temperatur ermittelt man mittels eines ganz in Metall gefaßten Thermometers.

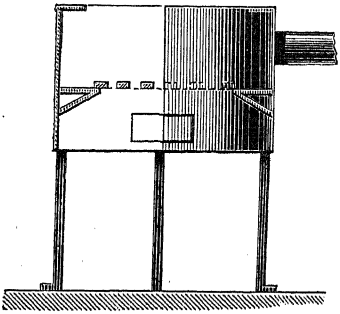


Abb. 2. Transportabler Windofen.

Bei kleinerem Betriebe kann man das Kochen des Leinöles in einem eisernen, etwa 50 kg fassenden Kessel mittels eines transportablen Windofens (Abb. 2) ausführen. Der Kessel wird bis zu zwei Drittel mit Leinöl angefüllt. Man feuert an, und wenn das Oel zu kochen beginnt, werden nach und nach die Trockenmittel beigefügt. Sobald die Aufnahme der letzteren stattgefunden hat und sich kein Sauerstoff mehr entwickelt, kann der Kessel bis an den Rand nachgefüllt und dann weiter gekocht werden. Wenn der Firnis fertig ist, hebt man den Kessel vom Feuer und

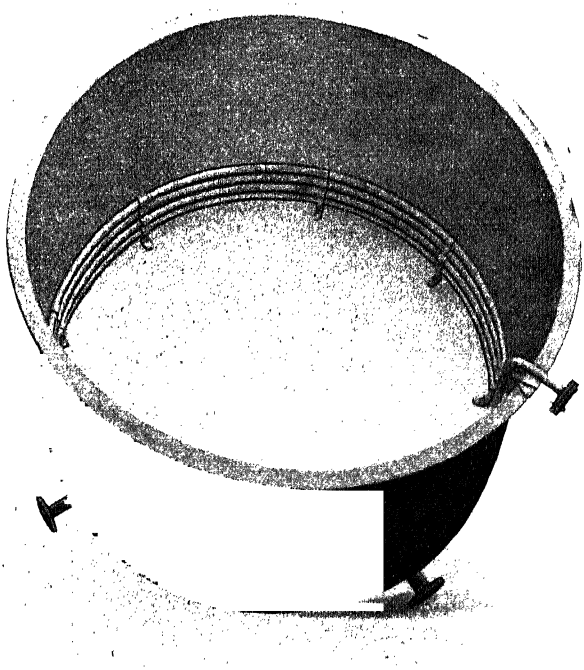


Abb. 3. Oelkochkessel von W. C. Heraeus.

entleert den Firnis in ein geeignetes eisernes Gefäß, in welchem er sich nach und nach klärt. Wie schon früher bemerkt wurde, kann man den Firnis zur Klärung auch in ein Lagerfaß bringen.

Die zum Kochen von Firnis dienenden Kessel zeigen verschiedene Formen. W. C. Heraeus in Hanau fabriziert Oelkochkessel (Abb. 3), außen aus Eisen, innen aus Aluminium bestehend, welche mit einer Aluminium-Heizschlange versehen sind.

Zugunsten der Aluminiumapparate spricht der Umstand, daß sich bei Verwendung von Aluminium, soweit überhaupt seine Oxydierbarkeit und Löslichkeit in Betracht kommt, nur farblose Tonerde bildet.

Emaillierte eiserne Kessel sind empfehlenswert; hingegen ist bei Verwendung von Kupferkesseln zu beachten, daß die hierbei entstehende Kupfer-

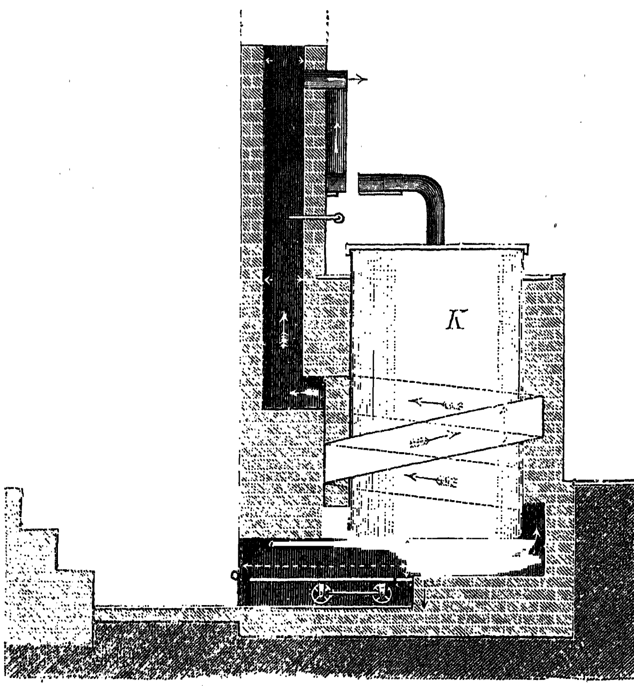


Abb. 4. Firniskessel, eingemauert.

verbindung die unangenehme Eigenschaft besitzt, die mit ihr in Berührung kommenden Substanzen grün zu färben. Kupferkessel können deshalb in vielen Fällen nur verzinnt zur Verwendung kommen.

Bei größerem Betriebe bedient man sich zum Firniskochen entweder großer, festgemauerter Kessel, oder man verwendet Dampfkochapparate. Bei dem eingemauerten hohen Kessel (Abb. 4), der zur Firnisbereitung geeignet ist, soll entweder 15 cm unter dem Rand ein genügend weites Ablaufrohr angebracht sein, durch welches das Oel in ein untergestelltes Gefäß abfließen kann, oder der Kessel soll einen breiten, schalenförmigen Rand besitzen, in welchen etwa überlaufendes Oel abfließen kann. Der zum möglichst dichten Abschluß dienende Deckel befindet sich, an Ketten hängend und über Rollen laufend, an der Decke des Kochraumes; er

kann im Bedarfsfalle leicht und schnell niedergelassen werden. Im Deckel ist ein in sich selbst verschiebbares Abzugsrohr angebracht; durch welches man die beim Kochen des Leinöles auftretenden Dämpfe ins Freie oder in eine Esse ableiten kann. Zur Entnahme von Proben und zur Ermittlung der Temperatur muß im Deckel auch eine Oeffnung vorhanden sein. Zweckmäßig sind solche Kesselanlagen, bei denen sich die Kessel an Zapfen hängend aus der Feuerung nach außen drehen lassen. Es ist auch von Vorteil, wenn die Feuerungen ein Anfahren der Kessel auf die Feuerung mittels Schienen gestatten, oder wenn ein ausziehbarer Wagen, auf welchem sich das Feuer befindet, vorhanden ist.

Der von Erwin Andres zum Firniskochen verwendete Apparat (Abb. 5) besteht aus einem Kessel K, in den ein Rührwerk eingesetzt ist, welches mittels der Kegelradverzahnung C und der Kurbel M in Bewegung gesetzt werden kann. Der Kessel ist in einen Herd eingesetzt, dessen Rost R aus zwei in Zapfen beweglichen Teilen besteht, welche durch den Stab S in ihrer Lage erhalten werden. Im Aschenfallraum des Herdes befindet sich ein wannenförmiges Gefäß W, das mit Wasser gefüllt ist. Obwohl der Kessel K nur mit seinem unteren Teile in den Herd eingemauert ist, so kann doch durch Unvorsichtigkeit eine Ueberhitzung des Inhaltes stattfinden. Wenn letzteres zu befürchten ist, so kann man durch Herausziehen des Stabes S die beiden Rosthälften fallen lassen, wodurch das auf diesen liegende Brennmaterial in die

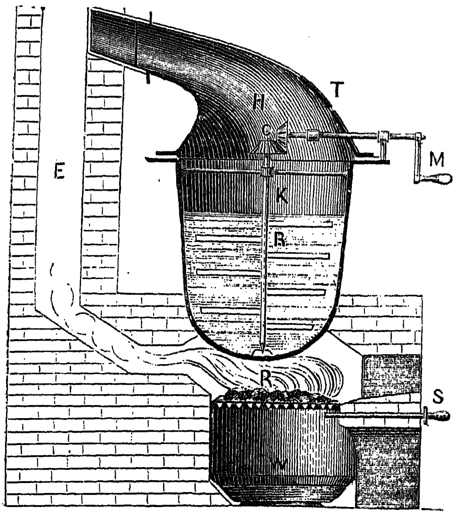


Abb. 5. Apparat zum Firniskochen von E. Andres.

Wanne fällt und dort erlischt. Auf den flachen Rand des Kessels wird ein Helm H gesetzt, welcher in ein Rohr mündet, das in die Esse führt. Die aus K aufsteigenden Dämpfe gelangen hierdurch mit den Feuergasen ins Freie. Eine Tür T, welche in dem Helm angebracht ist, gestattet den Einblick in das Innere des Apparates.

Wenn Dampf zur Verfügung steht, so können zum Erhitzen des Leinöles entweder mit einer Dampfschlange versehene Kessel oder doppelwandige kesselförmige Gefäße, zwischen deren Wandungen man Dampf von gewöhnlicher bis 5 Atm. Spannung einströmen läßt, verwendet werden. Es ist von Vorteil, wenn der innere eiserne Kessel einen Emailleüberzug besitzt. Da die Temperatur des Leinöles in diesen Kesseln nicht höher steigen kann, als der Temperatur des Dampfes entspricht (etwa 132° C), so sind bei solchen Anlagen keine besonderen Sicherheitsvorkehrungen erforderlich. Das mit entsprechenden Mengen von Trockenmitteln versetzte Leinöl steigt nur ganz wenig und fängt etwa 30—40 Minuten nach Beginn des Dampf-

zuflusses gelinde zu kochen an. Unter fortwährendem Gange des Rührwerkes läßt man Dampf durch den Apparat strömen. Nach etwa sechsstündigem Einströmen des Dampfes wird der Firnis fertig sein; man läßt ihn dann durch ein unten am inneren Kessel angebrachtes Rohr in ein geeignetes Gefäß abfließen. Die mittels Dampfes erzeugten Firnisse sind heller als die über freiem Feuer erhaltenen, da zu ihrer Darstellung nur eine verhältnismäßig niedere Temperatur erforderlich ist. Der Apparat kann auch aus zwei oder mehreren Kochkesseln bestehen, welche auf eisernen Gestellen ruhen. Zweckmäßig ist es, wenn die Kessel in Lagern ruhen, so daß sie sich umkippen lassen.

An Stelle von gewöhnlichem Dampf wird auch mit überhitztem Dampf geheizt. Ein zweckmäßig gebauter Dampfüberhitzer ist in Abb. 6 dargestellt. Bei diesem Apparat dienen zur Ueberhitzung des von einem Dampfkessel hergeleiteten Dampfes schmiedeeiserne gezogene Röhren, welche zu je vier, drei und zwei nebeneinander in vier Reihen übereinander in einem Ofen liegen. Durch aufgeschraubte, außerhalb des Ofens befindliche Bogenstücke sind die Röhren zu einem Ganzen verbunden. Durch das Rohr I tritt der Dampf in das Rohrsystem und verläßt es entweder bei *a* oder *b*. Der Probehahn *h* dient zur Messung der Temperatur und das Manometer *M* zur Messung der Spannung des zu überhitzenden Dampfes. Bei der von Lehmann konstruierten feuersicheren und geruchfreien Firniskochanlage (Abb. 7) liegt die Ueberhitzungsschlange für den Dampf unmittelbar unter dem Kochapparate; der Dampf gelangt mit etwa 400 ^{0} C in eine Heizschlange, die sich im Innern des Firnissiedekessels ausbreitet, und durch welche der Dampf seine Wärme an das Leinöl abgibt. Das Oel wird hierbei allmählich und höchst gleichmäßig erwärmt. Der Siedekessel ist mit einer über Rollen in Ketten aufgehängten, leicht abhebbaren Dunsthaube überdeckt, welche eine kleine verschließbare Oeffnung besitzt. Letztere dient dazu, um den Siedeprozeß zu beobachten, Zusätze einzuschütten und das Leinöl nach Bedarf umrühren zu können. Mittels eines an der Haube angebrachten Thermometers, welches in das Oel eintaucht, läßt sich die Temperatur des letzteren ermitteln. Die Dunsthaube mündet in eine entsprechend weite Blechrohrleitung, durch welche die entstehenden Dämpfe ab-, und zwar über den Rost des Dampfüberhitzers geleitet, durch den hier herrschenden Zug angesaugt und beim Durchströmen der glühenden Kohlenschicht über dem Roste verbrannt

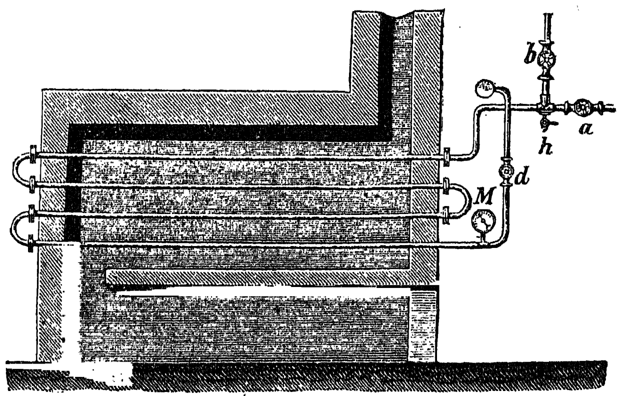


Abb. 6. Dampfüberhitzer.

werden. Zur Erhöhung der Sicherheit gegen Zurückschlagen einer Flamme an der Stelle, wo die Dünste in den Aschenraum unter dem Rost des Ueberhitzers einmünden, ist ein feines Drahtgewebe angebracht. Um Materialverluste zu verhüten, ist bei der Lehmannschen Dampf-Firniskochanlage der Siedekessel mit einem hinreichend weiten Ueberlaufrohr ausgestattet, durch welches das Oel ohne Verlust und Nachteil in einen seitlich angebrachten Behälter fließen und sich in diesem abkühlen kann. Behufs möglichst vollständiger Ausnutzung der Wärme des Dampfes, welcher die Heizschlange des Siedekessels noch sehr heiß verläßt, ist ein hochliegender Oelbehälter vorhanden, in dem das Oel für den nächsten Kochprozeß vorgewärmt wird.

Statt mit Wasserdampf kann man auch mit überhitzter Luft arbeiten. Es wird zu diesem Behufe mittels eines Zentrifugalventilators ein ununterbrochener Luftstrom in das Röhrensystem des Ueberhitzungsapparates ge-

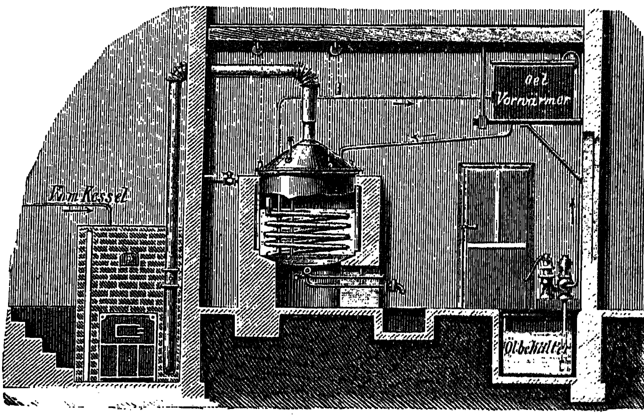


Abb. 7. Feuersichere und geruchfreie Dampffirniskochanlage von Lehmann.

trieben und die Luft, nachdem sie die Wärme größtenteils in den Firniskochapparat abgegeben hat, wieder zu dem Ventilator zurückgeleitet, so daß man eigentlich beständig mit derselben Luftmenge arbeitet, welche fortwährend zwischen dem Ventilator, dem Ueberhitzungsapparate und den Kochgefäßen zirkuliert.

Leinöl kann zu Firnis auch mittels der von Heinrich C. Sommer Nachf. in Düsseldorf hergestellten Standölkochapparate, „System Sommer" (Abb. 8—11), eingedickt werden. Bekanntlich ist der Qualm des siedenden Leinöles ein sehr stark geruchbelästigender. Die Beseitigung des unangenehmen Geruches suchte man durch spezielle Vorrichtungen zu ermöglichen. Es gelang jedoch nicht, eine völlige Geruchlosigkeit zu erzielen. Nach dem System Sommer wird das Leinöl in einem hermetisch verschlossenen Kessel, d. h. in einem Autoklaven, zu Firnis verkocht.

Die Eindickung des Oeles erfolgt hier durch Polymerisation unter Zuhilfenahme von Kohlensäure. Es ist eine besondere Eigenschaft der Kohlensäure, das Eindicken des Oeles zu beschleunigen. Das in dem

Autoklaven erwärmte Oel wird deshalb mit durchgeleiteter Kohlensäure beschickt. Die Kohlensäure steigt von unten her durch das siedende Oel und nimmt die Bestandteile des Oeles mit, welche seine Eindickung behindern. Da der Apparat vollständig geschlossen ist und nur ein enges Entlüftungsrohr hat, füllt sich der obere freie Teil des Apparates mit Kohlensäure, und diese drückt die atmosphärische Luft zum Entlüftungsrohr hinaus. Da Sauerstoff fehlt, bilden sich auch keine geruchbelästigenden Dämpfe.

Es findet keinerlei Oxydation mit ihren Folgeerscheinungen statt. Die ausdestillierenden Oelteilchen kondensieren sich an der Innenwand der Kesselhaube, laufen an der schrägen Fläche abwärts und werden in einer am oberen Kesselrand innen angebrachten Rinne aufgefangen. Von dieser Rinne führt ein Stückchen Rohr mit Abflußhahn nach außen. Das Kondensat, in heißem Zustand flüssig, in kaltem Zustand von fettartiger Konsistenz, wird zeitweise durch den Hahn abgelassen. Etwa in der Mitte der Kesselhöhe befindet sich ebenfalls ein Zapfhahn. Hier werden zeitweilig kleinere Proben des siedenden Oeles entnommen zur Feststellung seiner jeweils gewünschten Konsistenz. — Weil innerhalb des Apparates bei den hohen Temperaturen nur Kohlensäure, aber kein Sauerstoff ist,

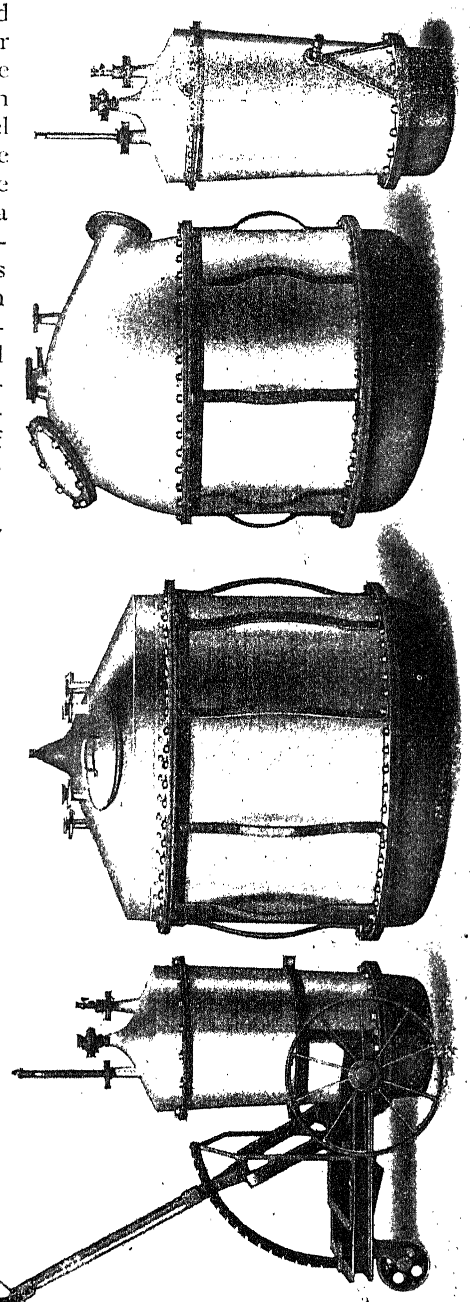


Abb. 8—11. Standölkochapparate „System Sommer" in verschiedenen Größen.

kann eine Selbstentzündung des Oeles nicht eintreten, selbst wenn es über die erforderliche Siedetemperatur hinaus bis zu seinem Entflammungspunkt erhitzt würde.

Die aus dem Entlüftungsrohr überfließende Kohlensäure ist von nur verschwindend geringer Menge. Bei vollständiger Feuersicherheit arbeitet der Apparat vollständig geruchlos und liefert einen absolut reinen und hellen Leinölfirnis bester Qualität.

Die Entleerung des kleinen Apparates erfolgt nach Abheben des Deckels. Bei größeren Apparaten kann die Entleerung aus dem geöffneten Mannloch durch Auspumpen geschehen. Auch kann sie mittels Preßluft erfolgen. Für diesen Zweck ist ein besonderes, bis zum Boden reichendes Entleerungsrohr eingebaut. Das Entlüftungsrohr wird durch einen eingebauten Hahn geschlossen und Druckluft in den Apparat gelassen.

In neuerer Zeit wird auch durch Elektrizität ozonisierte Luft in der Firnisfabrikation verwendet. Wenn man ozonisierte Luft durch schwach erwärmtes Leinöl leitet, so verdickt sich letzteres sehr rasch und kann binnen kurzer Zeit in schnell trocknenden Firnis umgewandelt werden. Das Leinöl wird zum Zwecke der Ozonisierung am besten in ein hohes zylindrisches Gefäß gebracht, in welches ein mit einer Brause versehenes Rohr taucht, und in dem eine Dampfschlange liegt, durch die man das Leinöl auf etwa 40—50° C erwärmen kann. Eine in der Fabrik vorhandene Dampfmaschine treibt neben der Dynamomaschine (mittels deren man sehr große Elektrizitätsmengen erzeugen kann) eine Luftpumpe, welche die Luft durch die sogenannten Ozonisierungsröhren und dann durch das Leinöl treibt. Da die Luft aus der Brause nur in sehr kleinen Bläschen in das Oel tritt, so wird auf dem Wege durch die hohe Oelschicht das ganze in dieser Luft vorhandene Ozon zur Oxydation des Oeles verbraucht, und es entweicht aus letzterem nur noch gewöhnliche Luft. Der mittels eines solchen Verfahrens erzeugte Firnis soll ziemlich farblos sein, und bei seiner Benutzung braucht man keine Trockenmittel.

2. Kopal-, Bernstein- und andere fette Lacke.

Die fetten Lacke werden unter Verwendung der härtesten Harze (Zanzibarkopal, Bernstein, Madagaskarkopal, Rotangolakopal usw.) hergestellt. Außer den genannten Kopalen und Bernstein benutzt man gegenwärtig zur Herstellung fetter Lacke vorzugsweise Benguela-, Brasil-, Kongo-, Kauri- und Manilakopale. Von trocknenden Oelen werden hauptsächlich Leinöl und Holzöl, von flüchtigen Oelen (Terpentinöl) und außerdem noch Trockenmittel (Sikkative) verwendet. Bekanntlich müssen die Kopale und der Bernstein (wie schon früher erwähnt) vor der Behandlung mit dem trocknenden Oel einem Schmelzprozeß unterworfen werden. Wie der letztere auszuführen ist, wurde schon unter 2. „Allgemeines über das Lösen und Schmelzen der Harze“ eingehend besprochen; dort ist auch angegeben, wie zunächst der Zusatz des trocknenden Oeles zu dem geschmolzenen Kopal stattzufinden hat. Ein richtig geschmolzener Kopal läßt sich ohne Schwierigkeit in warmem Leinöl oder Standöl auflösen. Es dürfte hier noch zu bemerken sein, daß die härtesten Harze am

schwersten schmelzbar sind, sie vertragen aber auch nach dem Schmelzen größere Wärme; es ist dies bei der Erzeugung von Lacken, welche bei ihrer Verwendung einer höheren Temperatur ausgesetzt werden müssen, besonders zu berücksichtigen.

Nachdem schon unter 2[1]) mitgeteilt wurde, daß man die Mischung von Kopal und trocknendem Oel vor dem Zufügen des Terpentinöles 2 Stunden lang rühren muß, bleibt hier nur noch mitzuteilen, in welcher Weise das Terpentinöl und das etwa zu verwendende Trockenmittel zugesetzt werden soll. Wenn das Kopalgemisch noch sehr heiß ist, so darf man nur wenig Terpentinöl auf einmal zusetzen, auch soll die Mischung nur sehr langsam umgerührt werden. Im anderen Falle würde sich zuviel Terpentinöl verflüchtigen. Gleichzeitig mit dem Terpentinöl kann man in das Leinöl-Kopalgemisch das flüssige Trockenmittel einrühren. Der fertige Lack wird durch ein lockeres Gewebe geseiht und dann sofort so heiß als möglich auf Lager gebracht. Da die Temperatur des Raumes, in welchem der Lack in möglichst großen Gefäßen gelagert werden soll, nicht unter 15^{0} C heruntergehen darf, müssen für die kältere Jahreszeit Heizvorrichtungen für die Erwärmung des Lokales vorhanden sein. Um zu bewirken, daß der Kopalöl- und Terpentinölgeruch möglichst rasch schwindet, und um auch dem Lack noch weiter Gelegenheit zur Sauerstoffaufnahme zu geben, werden die Gefäße, in denen der Lack lagert, etwa 4 Wochen lang offen gehalten. Aus dem Lagergefäß entnimmt man sofort eine Probe, läßt sie erkalten und prüft, ob der Lack genügende Konsistenz hat. Wird der Lack mit Rücksicht auf die Lagerung, bei welcher immer eine Verdickung erfolgt, zu dünn befunden (was indessen nie der Fall sein sollte), so muß natürlich durch Zusatz der nötigen Mengen geschmolzenen Kopales mit Oel, welche man mit dem dünnen Lack statt mit Terpentinöl vermischt, abgeholfen werden; ist hingegen der Lack zu dick, so fügt man dem im Lagergefäß befindlichen Lack nur eine bestimmte Menge Terpentinöl hinzu.

Nicht selten wird auch das Trockenmittel vor dem Zusatz des Terpentinöles unter Umrühren allmählich der Leinöl-Kopalmasse beigefügt; man kocht bei diesem Verfahren letztere noch etwa 2 Stunden lang, wobei der an die Oberfläche des Gemisches tretende Schaum stets beseitigt wird. Um zu ermitteln, ob der Lack die richtige Beschaffenheit hat, werden Proben desselben aus dem Kessel entnommen. Der Lack muß in einer dicken Schicht an einem eingetauchten Spatel hängen und von diesem in hellgoldigen Fäden, welche schließlich sehr dünn werden, langsam herabfließen. Läßt man den Lack tropfenweise auf eine Glasplatte fallen, so müssen die Tropfen hochgewölbt sein und nach dem Erkalten die Konsistenz eines dicken, fadenziehenden Sirups besitzen. Zeigt der Lack die vorstehend angeführten Eigenschaften, so wird das Feuern eingestellt, und man läßt den Lack entsprechend abkühlen, worauf der Zusatz des Terpentinöles in kleineren Anteilen erfolgt. Nach jedem Zusatz von Terpentinöl und darauffolgendem Rühren entnimmt man dem Gemisch eine Probe und prüft, ob diese noch eine entsprechende Zähflüssigkeit

---

1) Allgemeines über das Lösen und Schmelzen der Harze, S. 52.

nach dem Erkalten besitzt und rasch dick wird; man kann in diesem Falle noch weiteres Terpentinöl zusetzen. Die Grenze des Terpentinölzusatzes ist erreicht, wenn man bemerkt, daß die Zähflüssigkeit schon nach Zusatz einer geringen Menge Terpentinöl stark abnimmt. Durch weitere Zufügung von Terpentinöl würde die Beschaffenheit des Lackes nachteilig beeinflußt werden.

Wie schon früher bemerkt wurde, stehen verschiedene chemische Produkte als Trockenmittel zur Verfügung; man verwendet häufig Bleiglätte, jedoch verdienen Manganborat und harzsaure Metalloxyde vorgezogen zu werden.

Der fertiggestellte Lack muß dickflüssig sein und eine hellgoldige Färbung besitzen; er soll sich auch leicht und ohne Streifenbildung aufstreichen lassen. Nach Verlauf von 6—12 Stunden muß ein mit dem Lack hergestellter Ueberzug völlig getrocknet sein. Letzterer zeigt bei einem gut zubereiteten Kopallack ein schön glänzendes, glasartiges Aussehen und ist auch genügend elastisch. Die Lackschicht darf nicht rissig werden oder gar abblättern. Selbst gegen Witterungseinflüsse soll ein mit Kopallack erzeugter Ueberzug eine lange Zeit andauernde Widerstandsfähigkeit besitzen. Der Verwendung entsprechend, können die fetten Lacke eingeteilt werden in solche, die sich 1. für Außenarbeiten, 2. für Innenarbeiten und 3. für verschiedene Zwecke eignen.

Zu den Lacken für Außenarbeiten gehören:

Bootslack, Gartenmöbellack, Gestell-Lack, Kutschenlack, Luftlack, Maschinenlack, Wagenlack usw.

Als Lacke für Innenarbeiten dienen:

Dekorationslack, Farbenlack, Fußbodenlack, Möbellack, Tischplattenlack usw.

Zu den Lacken für verschiedene Zwecke sind zu rechnen:

Dammarlack, Emaillelack, Mattlack, Ofenlack usw.

Zur Herstellung von Kopallacken gibt es eine große Anzahl von Vorschriften. Gewöhnlich bedürfen in letzteren die Angaben hinsichtlich der Mengen des beizufügenden Terpentinöles einer Verbesserung. Die verschiedene Beschaffenheit der Kopale, die Konsistenz des trocknenden Oeles oder der Harz-Oelmischung, die bei dem Zusatz des Terpentinöles herrschende Temperatur, wodurch sich mehr oder weniger Terpentinöl verflüssigt, bedingen hier jeweilig veränderte Beigaben von Terpentinöl.

Nach einer feststehenden Schablone kann man nicht arbeiten, und die schon früher unter 2. „Allgemeines über das Schmelzen der Harze" und zuletzt gemachten Angaben sollen nur allgemeine Anleitungen für die Erzeugung von Kopallacken (oder auch Bernsteinlacken) sein.

Nach dem Verfahren von Bjerregard soll man den Kopal (z. B. Kaurikopal) sofort mit rohem, ungekochtem trocknendem Oel (Leinöl) mischen und in einem Kessel so lange erhitzen, bis das Harz flüssig geworden ist. Bei Kaurikopal wird dies bei etwa 177° C der Fall sein. Ist das Harz weich geworden oder völlig geschmolzen, so muß man die Masse tüchtig umrühren, um die Bestandteile gründlich zu mischen und die entstehenden Gase entweichen zu lassen. Alsdann wird die Mischung

einer höheren Temperatur ausgesetzt, d. h. unter Umrühren so lange gekocht, bis sie die durch übliche Proben festzustellenden Eigenschaften zeigt. Es wird z. B. bei Anwendung von Kaurikopal eine Stichprobe bei etwa 315 ^{0} C die gewünschten Eigenschaften des Lackes aufweisen. Hierauf läßt man den Lack abkühlen und verdünnt ihn unter mehrstündigem Umrühren mit Terpentinöl oder einer sonstigen geeigneten Flüssigkeit, welcher eine kleine Menge eines Trockenmittels beigefügt wurde.

Bjerregard vertritt die Ansicht, daß bei Verwendung von ungekochtem Leinöl sich das Kopalharz in der Zeit völlig mit diesem Oel verbunden haben wird, innerhalb welcher das Leinöl zum Kochen kommt. Wenn man einen dickflüssigeren Lack herstellen will, so wird das Kochen längere Zeit fortgesetzt. Bei zu starkem Kochen des rohen Leinöles können sich kleinere oder größere Mengen einer gallertartigen Masse bilden, welche nachteilig auf den Lack einwirken; aus letzterem Grunde soll bei der Lackbereitung das rohe Oel dem vorher abgekochten vorzuziehen sein. Nach Bjerregard kann man bei der Herstellung von Lacken auch das Leinöl zuerst erwärmen und dann den Kopal (gemahlen oder in Stücken) nach und nach in das heiße Oel hineinschütten; hierauf wird das Gemisch in der oben angeführten Weise erhitzt oder gekocht. Da das Harz während des Erhitzens in dem Kessel das Bestreben hat, in die Höhe zu steigen, so muß irgend eine geeignete Vorrichtung vorhanden sein, um es nach unten zu drücken. Die Zeitdauer der Erhitzung hängt von der Heizfläche des Apparates und von dem Feuerungsmaterial ab. Der Hauptsache nach werden die fetten Bernsteinlacke nach demselben Verfahren hergestellt wie die fetten Kopallacke. Man erhitzt z. B. geschmolzenen Bernstein mit Standöl (auch Oellack genannt) zusammen in einem Kessel, bis der Bernstein völlig gelöst ist, dann erhöht man die Temperatur auf 200 ^{0} C, fügt das Sikkativ (z. B. borsaures Manganoxydul) bei, läßt eine Stunde lang kochen und stellt dann das Feuer ein. Wenn sich der Lack auf 60—70 ^{0} C abgekühlt hat, wird das Terpentinöl zugesetzt.

Nach der Methode von Wilson Neil schmilzt man ausgesuchten, durchsichtigen Bernstein (2 Teile), setzt ihm hierauf heißes gekochtes Leinöl (9 Teile) zu, erhitzt bis zum Spinnen und verdünnt dann mit Terpentinöl (13 $^1/_2$ Teile).

Ein Verfahren zur Herstellung der Lösungen von Kopal und Bernstein in Leinöl, welches sich Henri Terrisse[1]) patentieren ließ, soll hier Erwähnung verdienen. Harte und halbharte Kopale (Zanzibar-, Madagaskar-, Benguela-, Angola-, Kongo-, Kamerun-, Manila-Kopal und andere Kopalsorten) können dem Verfahren unterworfen werden. Man löst zunächst die Harze in Naphthalin unter Druck (4 $^1/_2$ Atm.) bei Temperaturen von 250—290 ^{0} C in einem mit Rührwerk versehenen Autoklaven auf, setzt zu den erhaltenen Lösungen Leinöl, filtriert (wenn nötig) und entfernt dann aus den Lösungen das Naphthalin durch Destillation, wozu ein Destillationsapparat mit Vakuumanschluß verwendet wird. Mittels der so erzielten Lösungen stellt man dann die Lacke durch Verdünnen mit

1) D. R. P. 165008 vom 30. Juni 1904.

Standöl, Terpentinöl und Sikkativen her. Bei Bernstein und Akkrakopalen kann das Verfahren nur dann zur Anwendung kommen, wenn Gemische dieser Harze mit anderen Kopalen (z. B. Benguela- und Akkrakopal u. dgl.) benutzt werden. Mit Ausnahme des Akkrakopals lassen sich die anderen Kopalsorten ohne Schmelzung in dem Naphthalin und später in dem Oel auflösen, sie behalten deshalb ihre Härte, und man vermeidet die bei dem Schmelzen entstehenden Verluste. Akkrakopal löst sich in Naphthalin nur bei einer Temperatur von 345° C und bei einem Druck von 18 Atm. auf; die erhaltene Lösung eignet sich nicht zur Lackbereitung. Wenn man hingegen eine Mischung von Manila- und Akkrakopal in gleichen Teilen herstellt, so geht die Auflösung der beiden Kopale in dem Naphthalin bei einer Temperatur von 265° C und 4½ Atm. Druck vor sich. Die nach dem Verfahren von Terrisse erzeugten Lacke sollen sich durch ihre helle Farbe, ihre Dauerhaftigkeit und ihren Glanz auszeichnen.

Nachdem erkannt war, daß gewisse Oelsäuren, besonders die Säuren des Leinöles und Rizinusöles, sehr stark die Fähigkeit besitzen, Kaurikopal zu lösen, hat man auch eine Methode ausgearbeitet, um mittels dieser Säuren, vorerst der Leinölsäure, einen Lack, „Leinölsäurelack“ genannt, herzustellen. Es wird zu diesem Behufe zunächst das Leinöl mit Aetznatron verseift und dann die Oelsäure durch eine Mineralsäure ausgeschieden. Man wäscht sodann die Leinölsäure aus und bewahrt sie zum Gebrauche in hölzernen Kübeln auf. Werden zwei Teile gepulverter Kaurikopal mit einem Teile Leinölsäure auf 110—125° C erhitzt, so tritt eine Reaktion ein, welche das Harz unter Abdampfung eines flüchtigen aromatischen Oeles verflüssigt. Diese Reaktion läßt allmählich nach, und die Masse kann nach etwa 4—6 Stunden während der Erhitzung unter Zusatz von heißem Terpentinöl und trocknendem Oel auf Lackkonsistenz gebracht werden.

Um z. B. einen Fußbodenlack zu erzeugen, wird gepulverter Kaurikopal (100 kg) mit dem halben Gewicht Leinölsäure (50 kg) in einem mit Dampfmantel umgebenen, emaillierten Eisenkessel, der mit einer Rührvorrichtung versehen ist, durch den Dampf auf 125° C erhitzt und die Masse 4—6 Stunden auf dieser Temperatur erhalten. Aus einem hochstehenden Kessel läßt man dann in erhitztem Zustand Terpentin (350 kg), Leinölfirnis (75 kg), am besten mittels borsauren Manganoxyduls bereitet, Harzäther (100 kg) und Petroleumäther (50 kg) unter beständigem Umrühren zufließen. Sodann wird die Mischung während 1 Stunde unter weiterem Rühren erhitzt und hierauf in ein Klärgefäß abgelassen. Nach vollendeter Klärung ist der Lack gebrauchsfähig. Das vorstehend geschilderte Verfahren bezweckt mithin die Herstellung von Lack mit Kaurikopal ohne Schmelzen desselben, und zwar durch Löslichmachen des Kopales in Terpentin und trocknenden Oelen.

Im allgemeinen ist noch zu bemerken, daß sich der geschmolzene Kopal bei oder nach der Behandlung mit warmem Leinöl oder Standöl (Oellack) nicht wieder abscheiden darf. Würde Kopal aus der Kopal-Leinölmasse in Form einer festen und harten Masse am Boden des benutzten Gefäßes abgeschieden werden, so wäre dies ein Zeichen, daß der Kopal nicht richtig ausgeschmolzen war. Man hat aus diesem Grunde

auf den Schmelzprozeß die größte Sorgfalt zu verwenden. Nachdem infolge des Schmelzens, besonders beim Bernstein, nur dunkel gefärbte Schmelzprodukte zu erzielen sind, wurde versucht, Kopale unmittelbar, d. h. ohne vorherige Schmelzung, in gewissen Lösungsmitteln, welche schon bei „Kopal" angeführt wurden, aufzulösen und zu Lacken zu verarbeiten. Im ganzen erzielte man bei diesem Verfahren noch keine befriedigenden Resultate. Um den so erzeugten Kopallösungen die für einen Lack erforderliche Elastizität zu verleihen, muß ihnen Leinöl zugefügt werden. Beim Zusatz des Leinöls scheidet sich aber den meisten Fällen der Kopal ganz oder teilweise und in ähnlicher Form, wie oben schon erwähnt, wieder aus. Das Terpentinöl wird der Kopal-Oelmischung behufs Erlangung der nötigen Streichfähigkeit zugesetzt.

Wenn man geschmolzenen Kopal nur in Terpentinöl oder in einem flüchtigen Lösungsmittel auflöst, so erhält man einen flüchtigen Kopallack. Von den flüchtigen Lacken ist uns bekannt, daß sie nach dem Verdunsten zwar harte, aber auch leicht abreibbare Schichten zurücklassen. Aufgestrichenes Leinöl trocknet bekanntlich zu einer elastischen Haut ein, welche ein matt glänzendes Aussehen hat und auch den Lufteinflüssen gegenüber einen gewissen Widerstand besitzt. Von dieser Eigenschaft wird Gebrauch gemacht, indem man das Leinöl unter Beifügung eines Trockenmittels zu Firnis kocht. Ein Firnisüberzug hält jedoch nur beschränkte Zeit und besitzt auch nur wenig Härte. Um dem Firnisüberzug Härte und vor allem Glanz zu verleihen, verwendet man den geschmolzenen Kopal; letzterer gewinnt durch die Vereinigung mit der Firnishaut Elastizität und verliert seine vorherige Sprödigkeit. Behufs Erhöhung des Trockenvermögens des aus Kopal, trocknendem Oel und Terpentinöl hergestellten streichfertigen Lackes gibt man ihm noch einen entsprechenden Zusatz von Sikkativ. Um aus dem fertiggestellten Lack die mechanisch beigemengten Unreinigkeiten derart zu beseitigen, daß selbst die feinsten Teilchen zurückgehalten werden, verwendet man häufig eigens konstruierte Filterpressen, von welchen später noch die Rede sein wird. Nach dem Filtrieren gelangt der Lack auf das Lager; durch das Lagern gewinnen die Lacke an Güte.

Aus den oben gemachten Darlegungen ist ersichtlich, daß bei einem Lackanstrich die Elastizität durch das Leinöl und die Härte (oder auch der Glanz) durch den Kopal bedingt wird. Das Verhältnis von Kopal und Leinöl ist in den Lacken ein wechselndes; es kommt dabei auf die Beschaffenheit des Kopales an. Es wird z. B. ein Kopal, der wenig Härte besitzt, auch nur wenig Leinöl vertragen können; manche Kopale scheiden sich auch bei größerem Leinölzusatz aus den Lacken wieder aus. Als wirklich „fette Lacke" bezeichnet man solche, bei denen das Verhältnis von Kopal zu Leinöl ein derartiges ist, daß die Gewichtsmenge des verwendeten Leinöles die des ausgeschmolzenen Kopales übertrifft (im allgemeinen auf 10 kg Kopal bis zu 25 kg Oel); hingegen werden Lacke, bei denen das Verhältnis von Kopal zu Leinöl ungefähr gleich ist (auf 10 kg Kopal bis zu 8 kg Oel), als „mittelfette" und endlich solche Lacke, bei denen die Menge des Kopales wieder diejenige des angewandten Leinöles übertrifft (auf 10 kg Kopal bis zu 5 kg Oel), als „magere oder spröde

Lacke“ bezeichnet. Zu den fetten Lacken rechnet man die Wagen- und die Luftlacke. Zur Erzeugung der letzteren werden nur die sehr harten Kopale (besonders Zanzibarkopal) und der Bernstein benutzt. Mittels der besten hellen Kopalsorten, wie Zanzibarkopal u. dgl., lassen sich helle Lacke herstellen, hingegen liefert Bernstein nur dunkle Lacke. Zanzibarkopal ist auch nach dem Schmelzen ein sehr harter Kopal und verträgt reichlich über die Hälfte seines Gewichtes Leinöl, so daß die entstehende Lackhaut äußerst hart und dabei äußerst elastisch wird. Das zum Zwecke der Herstellung von Luftlacken verwendete Leinöl muß von vorzüglicher Güte und besonders zubereitet sein; es soll nach dem Trocknen ein äußerst elastisches Häutchen liefern. Zu den sogenannten mittelfetten (halbfetten) Lacken, bei denen, wie schon oben erwähnt wurde, das Verhältnis von Kopal zu Leinöl ungefähr das gleiche ist, sind die meisten Oellacke zu rechnen. Es gehören zu dieser Gruppe z. B. die Möbellacke, Türenlacke, Dekorationslacke, Fußbodenlacke, die gewöhnlichen Kopallacke usw. Die Konsistenz der Lacke ist von der Witterung in hohem Maße abhängig; aus diesem Grunde muß ihnen, zumal bei Winterkälte, behufs Erlangung der nötigen Streichfähigkeit noch Terpentinöl beigefügt werden. Da letzteres, wie schon bei „Terpentinöl“ bemerkt, infolge langen Lagerns oft sehr säurehaltig ist und außerdem nicht selten verfälscht wird, erleidet der Glanz der Lacke durch den Terpentinölzusatz eine Einbuße; es soll auch durch Verwendung zu lange gelagerten Terpentinöles das Trockenvermögen der Lacke wesentlich vermindert werden. Eine Beigabe von altem, stark säurehaltigem Terpentinöl kann bewirken, daß sich aus einem Lacke infolge Einwirkung der Säuren (Essig- und Ameisensäure) die in ihm befindlichen Trockenstoffe ausscheiden. Auch noch andere Uebelstände, auf welche hier nicht näher eingegangen werden kann, können durch Terpentinölzusatz, namentlich wenn dieser ein wenig größerer ist, eintreten. Um nun eine Beigabe von Terpentinöl zu vermeiden, setzt man in der Praxis den Dekorationslacken entweder eine kleine Menge einer Mischung von reinem Firnis und Terpentinöl oder nur etwas guten Firnis zu. Wenn der Lack zu fett und von besserer Qualität ist, so wird der kleine Zusatz keinen merklichen Einfluß auf die Beschaffenheit des Lackes ausüben. Bei der dritten Gruppe von Lacken, den sogenannten „mageren“, überwiegt die Menge des Kopales die des Leinöles. Da diese Lacke nur wenig Leinöl enthalten, können sie auch rascher trocken werden. Die Aufnahme des Sauerstoffes der Luft findet bei ihnen schneller (als bei anderen Lacken) statt, aber da ein mittels dieser Lacke, zu welchen außer anderen die sogenannten Schleiflacke, die Treppenlacke und die Fußbodenlacke gehören, erzeugter Anstrich nur wenig elastische Firnishaut enthält, so ist er auch spröder und leicht abtretbar; meist ist auch die Härte des zur Herstellung verwendeten Kopales nicht genügend. Von letzterem kann man natürlich des Preises halber nur eine Sorte mittlerer Qualität, welche auch weniger hart ist, verwenden. Um dem Uebelstande des zu raschen Abtretens usw. bei den Fußbodenlacken abzuhelfen, wird der Bernstein verwendet.

Der Bernstein kann als ein sehr hartes Harz eine entsprechende Menge Leinöl vertragen. Mittels des Bernsteins lassen sich aber nur

dunkle Lacke erzeugen; aus diesem Grunde wird bei Anfertigung der Lacke mit dem Bernstein eine entsprechende Menge hell gefärbten Kopales verschmolzen und hierdurch die dunkle Färbung etwas abgeschwächt. So lautet z. B. eine Vorschrift zur Bereitung von Bernstein-Kopallack: Geschmolzener Bernstein 25, geschmolzener Kopal 25, Leinölfirnis 50 und Terpentinöl 100 Teile. Für geringere Sorten von Bernsteinlack ersetzt man auch das geschmolzene Kopalharz durch Kolophonium; es werden z. B. verwendet: Geschmolzener Bernstein 25, Leinölfirnis 50, Terpentinöl 100 und helles Kolophonium 25 Teile; letzterer Lack ist dann auch als „Bernstein-Kolophoniumlack" zu bezeichnen. Eine Vorschrift für Bernstein-Harzlack ist: 84 Teile geschmolzener Bernstein werden in 100 Teilen gutem Leinölfirnis gelöst, dann 16 Teile weißes, klares Fichtenharz zugefügt und nach erfolgter Lösung 100 Teile Terpentinöl und 5 % der Gesamtmenge an Sikkativ hinzugesetzt. Der Bernstein verhält sich den meisten Farben gegenüber indifferent, was bei Kopal oft nicht der Fall ist. In einzelnen Kopalen kommen Kopalsäuren vor, welche zu manchen für Fußbodenlacke usw. verwendeten Farbstoffen eine chemische Verwandtschaft besitzen. Es findet infolgedessen bei Benutzung von Kopallacken, die mit Kopalen hergestellt wurden, welche vorgenannte Säuren enthalten, beim Zusammenrühren mit Zink- und Bleifarben usw. eine derartige chemische Vereinigung statt, daß harte Massen und Verdickungen entstehen. Bernsteinfußbodenlack kann hingegen mit Farben, welche Blei und Zink enthalten, wie z. B. Mennige und Zinkweiß (Zinkoxyd), ohne Anstand zusammengerührt werden. Die Vorschriften bezüglich der Mischungsverhältnisse der zur Herstellung fetter Kopallacke verwendeten Materialien sind aus den schon früher angeführten Gründen verschieden. Man benutzt z. B. für Kutschenlacke 1 Gewichtsteil Kopal (Zanzibar), 1 bis 1$^1/_2$ Gewichtsteile Leinöl und 3—3$^1/_2$ Gewichtsteile Terpentinöl. Nach dem englischen Verfahren (Wilson Neil) werden z. B. zwei Lacke hergestellt und dann im Verhältnis von 1:2 gemischt. Zwei diesbezügliche Vorschriften lauten: a) Man schmilzt 4 Teile Angolakopal, setzt 12,5 Teile Leinöl zu und kocht, bis die Masse Fäden spinnt; dann werden 13,5 Teile Terpentinöl beigefügt. Andererseits schmilzt man 1 Teil Zanzibarkopal, verkocht mit 9 Teilen Leinöl bis zum Fadenziehen und versetzt mit 13,5 Teilen Terpentinöl. 2 Teile des letzteren Lackes vermengt man mit einem Teile des ersteren. b) 4 Teile Angolakopal, 9 Teile Leinöl, $^1/_8$ Teil Zinkvitriol, $^1/_8$ Teil Bleiglätte; andererseits 4 Teile Zanzibarkopal, 9 Teile Leinöl, $^1/_8$ Teil Bleizucker, $^1/_8$ Teil Bleiglätte. Nach dem Verkochen wird mit 49 Teilen Terpentinöl vermischt.

E. Andres verwendet zur Erzeugung von Kopallack folgende Mengen: Kopal (destilliert) 100 Teile, Kopalöl (flüchtiges) 20 Teile, Terpentinöl 300—350 Teile, Leinöl 100 Teile. Für fette Kopallacke (durch Verkochen hergestellt) werden bei Verwendung von westafrikanischen Kopalsorten [1]) folgende Verhältnisse vorgeschlagen: Kopal 1, Leinöl 1,7—2 und Terpentinöl 3—3,5 Teile; für halbfette Lacke aber Kopal 1, Leinöl 1,3 bis 1,5 und Terpentinöl 2,3—3 Teile. Die Formel für schnelltrocknende

---

1) Siehe „Kopal".

Lacke (mit Verkochen) lautet: Kopal 1, Leinöl 1—1,1 und Terpentinöl 2,7—2,8 Teile. Mit Mangan- oder Bleifirnis werden α) fette, β) halbfette und γ) schnelltrocknende Kopallacke nach folgenden Vorschriften hergestellt: α) Kopal 1, Firnis 0,7—0,9 und Terpentinöl 2,5 Teile; β) Kopal 1, Firnis 0,5—0,6 und Terpentinöl 2,4 Teile; γ) Kopal 1, Firnis 0,3—0,4 und Terpentinöl 2,5 Teile.

Bei Verwendung von Manila- und Borneo-Kopalen sind die Gewichtsverhältnisse für fette Lacke (durch Verkochen hergestellt) folgende: Kopal 2, Leinöl 2,25—2,50 und Terpentinöl 4—4,2 Teile; bei weichem Manila- und Borneokopal wird die geringere Leinölmenge benutzt. Für halbfette Lacke verwendet man: Kopal 2, Leinöl 2 und Terpentinöl 4 Teile; die Menge des Leinöles und Terpentinöles ist bei hartem und weichem Manilakopal, sowie Borneokopal die gleiche. Schnell (α) und sehr schnell trocknende (β) Lacke (durch Verkochen hergestellt) erhält man nach folgenden Vorschriften: α) Kopal 2, Leinöl 1,5 und Terpentinöl 3,5 Teile; β) Kopal 2, Leinöl 1 und Terpentinöl 3,25 Teile. Formeln für fette α, halbfette β und schnell trocknende γ Lacke unter Verwendung von Mangan- und Bleifirnis sind: α) Kopal 2, Firnis 0,7—0,75 und Terpentinöl 3 Teile; β) Kopal 2, Firnis 0,6 und Terpentinöl 2,9 Teile; γ) Kopal 2, Firnis 0,4 und Terpentinöl 2,5 Teile.

Spezielle Vorschriften zur Herstellung fetter Kopallacke (Gestell-, Lokomotiv-, Marmor-, Schilder- und Tischplattenlack) sind:

a)		
a)	Benguelakopal	200 Teile,
	Lackleinöl	300 „
	Manganborat	5 „
	Terpentinöl	180 „

Benguelakopal wird geschmolzen (etwa 360° C) und Leinöl zugesetzt. Hierauf fügt man das Sikkativ (bei etwa 250° C) und schließlich das Terpentinöl bei.

b)		
b)	Kaurikopal	200 Teile,
	Lackleinöl	180 „
	Bleilinoleat	3 „
	Manganborat	3 „
	Terpentinöl	180 „

Dem geschmolzenen Kaurikopal wird das Oel zugesetzt, dann die Sikkative (bei 250° C) und schließlich das Terpentinöl. Dieser fette Lack (b) kann als Dekorations-, Gartenmöbel-, Luft-, Maser-, Möbel- und Türenlack Verwendung finden.

Von weiteren neueren Vorschriften zur Herstellung von Kopallacken sind z. B. für Eichenholzlack anzuführen:

a) Man mischt 6 kg geschmolzenen Kaurikopal mit 7 kg heißem Leinöl und setzt allmählich unter beständigem Umrühren zu

Bleiresinat, geschmolzen, C. J.[1]	100 g,
Bleilinoleat, C. J.	50 g,
Manganlinoleat, C. J.	50 g;

worauf nach dem Abkühlen bis 135° C mit 20 kg Terpentinöl verdünnt wird.

[1]) Karl Jäger, G. m. b. H., Düsseldorf.

Für Kutschenlack sollen nach C. J.[1]):

b) Zanzibarkopal, 25 Teile, und amerikanisches Harz, 1,5 Teile, letzteres auf dem Kesselboden ausgebreitet, einige Zeit bei 300° geschmolzen werden.

Dazu setzt man eine Lösung von

Leinöl	75	Teile,
Bleilinoleat	2	„
Manganresinat, gefällt	0,5	„
Terpentinöl	65,5	„

Der erhaltene Lack ist sehr klar und hell und trocknet in 5 Stunden mit hohem Glanz auf.

Ueber die Herstellung von Kopallack unter Verwendung von Manganborat wurde schon früher berichtet. Es wird gegenwärtig mittels Manganborats auch sogenanntes Lacköl angefertigt, das sich besonders zur Erzeugung hellfarbiger Lacke eignet. Um Lacköl zu erhalten, wird abgelagertes Leinöl auf 270—300° C erhitzt und dann nach dem Abkühlen der Ruhe überlassen. Nach einigen Tagen zieht man das klare Oel von allenfalls vorhandenem Bodensatz ab und dickt die Hälfte desselben in einem emaillierten Kessel bei einer konstant zu erhaltenden Temperatur von 300° C so weit ein, daß es lange, nicht abreißende Fäden zieht. Dann läßt man bis auf 140° C abkühlen, setzt die andere Hälfte des abgekochten, nicht verdickten Oeles zu, vermischt und steigert die Temperatur wieder auf 140° C, um 2 % mit Leinöl gut vermischtes Manganborat allmählich unter Umrühren zuzusetzen. Behufs Fertigstellung erhält man das Lacköl während 1—2 Stunden bei einer Temperatur von 140° C. Für schnell trocknenden Lack mischt man (nach Karl Jäger, G. m. b. H., Düsseldorf) 1 Teil Kopal (gut ausgeschmolzenen Manila-, Borneo-, Kauri-, Kongokopal usw.) mit 1 Teil auf 270° C erhitztem Lacköl und läßt die Mischung bis zum Klarsein (auf einer Glasplatte zu erproben) auf dem Feuer. Für mitteltrocknenden Lack sind auf 1 Teil Kopal 2 Teile Lacköl, für langsam trocknenden Lack auf 1 Teil Kopal 3 Teile Lacköl erforderlich. Schließlich wird mit der zur Lackkonsistenz nötigen Menge Terpentinöl oder Terpentinölersatz verdünnt.

Zur Erzeugung von Bernsteinlacken werden folgende Verhältnisse für durch Verkochen hergestellte fette α, halbfette β und schnelltrocknende γ Lacke vorgeschlagen: α) Bernstein 2, Firnis 1,9 und Terpentinöl 3,9 Teile; β) Bernstein 2, Firnis 1,5 und Terpentinöl 3,7 Teile; γ) Bernstein 2, Firnis 1,0 und Terpentinöl 3,0 Teile. Bei Verwendung von Blei- oder Manganfirnis lauten die Formeln für fette α, halbfette β und schnelltrocknende γ Lacke: α) Bernstein 2, Firnis 1,0 und Terpentinöl 2,9 Teile; β) Bernstein 2, Firnis 0,7 und Terpentinöl 2,7 Teile; γ) Bernstein 2, Firnis 0,4 und Terpentinöl 2,5 Teile.

Weitere Vorschriften für Bernsteinlacke aus geschmolzenem Bernstein sind: Bernstein 50, dicker Oellack 57, Manganborat 1,75 und Terpentinöl

---

1) Karl Jäger, G. m. b. H., Düsseldorf.

120 Teile; dieser Lack dient als Wagenlack. Ferner α) Bernstein 50, dicker Oellack 13,0, Manganborat 1,0 und Terpentinöl 75 Teile; β) Bernstein 50, heller Manilakopal 3,5, dicker Oellack 50, Manganborat 0,75 und Terpentinöl 160—170 Teile; γ) Bernstein 50, dicker Oellack 4,15, Manganborat 1,0 und Terpentinöl 75 Teile. Lack α ist ein Möbellack bester Qualität, Lack β ein Tischplattenlack und Lack γ ein Fußbodenlack. Einen zum Lackieren von Blechwaren geeigneten Bernsteinlack erhält man aus 50 Teilen geschmolzenem Bernstein, 18 Teilen dickem Oellack, 0,75 Teilen Manganborat und 85 Teilen Terpentinöl. Mitunter wird auch Kopal zusammen mit Dammar verwendet; so stellt man z. B. einen Dammarkopallack nach folgender Vorschrift her: Heller Sierra Leone-Kopal 40 Teile werden geschmolzen und mit 5 Teilen Leinöl vermischt, andererseits schmilzt man 80 Teile Dammar mit 5 Teilen Leinöl zusammen. Beide Lösungen werden gemengt und schließlich mit 100 Teilen Terpentinöl oder so viel, als zur richtigen Konsistenz erforderlich ist, verdünnt.

Behufs Erzeugung von sogenannten Bernsteineisenlacken löst man geschmolzenen Bernstein und Asphalt in Oellack auf, fügt dann Silberglätte bei und kocht eine Stunde unter beständigem Umrühren. Wenn genügend abgekühlt, wird mit Terpentinöl verdünnt. Eine diesbezügliche Vorschrift lautet: Geschmolzener Bernstein 12, syrischer oder deutscher Asphalt 5,12, dicker Oellack 10, Silberglätte 1,0 und Terpentinöl 48 Teile.

Die Kolophonium- oder Harzlacke benutzt man nur zu billigen Arbeiten. Es wird behufs Herstellung dieser Lacke außer gewöhnlichem auch gehärtetes Kolophonium verwendet. Das gehärtete Harz besitzt keine klebenden Eigenschaften. Das Kolophonium kann man mit Leinöl nur zu mageren Lacken verarbeiten. Die Harzlacke vertragen keinen oder nur ganz wenig Firniszusatz, da sie durch letzteren wieder klebend werden. Die Harzlacke erleiden durch Zusammenrühren mit manchen Farben, z. B. Bleifarben (Mennige usw.), eine Verdickung. Mittels Kolophoniums hergestellte harte Harzsäureester (Lackester), welche Kopal und Bernstein ersetzen sollen, können mit Leinöl (bei 300 ^{0} C) am besten in geschlossenen Kesseln unter Zusatz von einigen Prozenten Superoxyd (z. B. Blei- oder Bariumsuperoxyd usw.) und unter gleichzeitigem Durchtreiben eines indifferenten Gases, z. B. Kohlensäure, zu fetten, hellen Lacken verkocht werden.

Die Holzöllacke werden aus Harz und chinesischem Holzöl hergestellt. Es wurde über diese Lacke schon bei „Holzöl" berichtet.

3. Gefäße, Apparate und Anlagen zum Schmelzen der Kopale und anderer Harze; Anlagen zur Beseitigung lästiger Dämpfe; Vorrichtungen zum Heben und Kippen der Lackkessel.

Es wurde schon früher angegeben, daß man zum Schmelzen der Kopale und des Bernsteins emaillierte Schmelzgefäße mit leicht abnehmbarer Dunsthaube, sowie auch vollkommen geschlossene Harzdestillationsapparate verwendet. Weiter wurde erwähnt, daß die Schmelzgefäße mit einer Rohrleitung versehen und durch diese mit einer Kühlanlage verbunden werden, wenn es sich darum handelt, das Kopalöl zu gewinnen.

Bei geschlossenen Destillierapparaten sind auch Einrichtungen zur gesonderten Auffangung der übergehenden verschiedenen Oele vorgesehen. Bei den fetten Lacken bemerkte man, daß zur Fabrikation dieser Lacke mit Dampfmantel umgebene und mit Rührvorrichtung versehene emaillierte Eisenkessel benutzt werden. Die Schmelzung der harten Harze (Kopale und Bernstein) nimmt man im allgemeinen nach zwei Methoden vor, nämlich: a) Schmelzung in offenen, bzw. leicht verschlossenen Gefäßen, bei welchen die sich entwickelnden flüchtigen Produkte (Kopalöle, Bernsteinöl, Bernsteinsäure) verlorengehen; b) trockne Destillation in geschlossenen Apparaten, wobei man die flüchtigen Anteile als Nebenprodukte gewinnt und entsprechend verwertet. Bei dem unter a angegebenen Verfahren werden die Schmelzprodukte sogleich mit den trocknenden Oelen und dem Verdünnungsmittel versetzt; dieselbe Methode kann man auch bei der trocknen Destillation ausführen. Es wird aber auch das von Kopalölen größtenteils befreite Harz in geeignete Gefäße ausgegossen, in diesen mit dem trocknenden Oel und dem Verdünnungsmittel versetzt und bei entsprechender Temperatur (100—130° C) zu Lack verarbeitet. Wenn man bei beiden Verfahren (a und b) direkte Hitze verwendet, so werden die organischen Bestandteile lange, ehe sich das Harz verflüssigt, verkohlt, und man erzielt ein dunkles Produkt. Wird hingegen zum Schmelzen der Harze überhitzter Dampf verwendet, so erhält man im allgemeinen hellere Produkte. Beim Schmelzen der Harze in offenen, aber nicht hermetisch verschlossenen Gefäßen gehen weniger flüchtige Produkte verloren als bei der trocknen Destillation.

Die zum Schmelzen dienenden Gefäße und Apparate sind bezüglich ihrer Form und ihres Fassungsvermögens sehr mannigfaltig. Sie werden aus Kupfer, Kupfer und Eisen, Gußeisen und Aluminium hergestellt. Schon bei den Oelfirnissen wurde erwähnt, daß sich bei Verwendung von Kupfer eine grün färbende Verbindung (Grünspan) bildet; da letztere löslich ist, so werden die Lacke grün gefärbt. Auch das Kopalöl greift Kupfer an; gußeiserne Gefäße werden verhältnismäßig wenig angegriffen, aber das Gewicht derselben ist sehr bedeutend. Mit Vorteil lassen sich emaillierte eiserne Schmelzgefäße verwenden; das Email soll aber sehr dauerhaft sein.

Die gegenwärtig im Gebrauch befindlichen Kessel sind meistens so konstruiert, daß man den Boden vom Rumpf abschrauben und beliebig erneuern kann. Da der Boden infolge der großen Hitze und der starken Benutzung oft durchbrennt, so ist diese Einrichtung sehr vorteilhaft. Man braucht beim Durchbrennen den Boden nur abzuschrauben und zu erneuern, während im anderen Falle auch der Hauptteil neu angeschafft werden muß. Vielfach werden zur Zeit Kessel verwendet, deren Boden aus Kupfer und deren Rumpf aus blank geschliffenem Eisen besteht.

Der auf S. 83 (Abb. 19) abgebildete und auch dort beschriebene sogenannte deutsche Schmelzkessel entspricht allen Anforderungen. Der Inhalt der modernen Schmelzkessel beträgt etwa 200 l. Die Schmelzkessel müssen mit dicht schließenden, zweckmäßig etwas gewölbten Deckeln versehen sein, in denen sich zwei Oeffnungen befinden. Die eine Oeff-

nung ist für den Rührspatel, die andere für Thermometer und Trichter bestimmt.

Die aus blank geschliffenem Eisen angefertigten Rührspatel sind am Ende schaufelartig ausgebreitet, um ein besseres Rühren zu ermöglichen.

Als Thermometer dienen Stabthermometer, welche in einer Metallhülse stecken und mit einer Temperaturskala bis zu 500° C versehen sind.

Die zu verwendenden Trichter sollen aus Kupfer oder aus gut verzinktem Eisenblech hergestellt sein.

Wenn Oel zugesetzt werden muß, so entfernt man für kurze Zeit das Thermometer.

Der Deckel kann aus Kupfer oder aus Eisenblech angefertigt sein. Am Deckel ist eine Vorrichtung zur Verbindung mit der Kondensation oder mit dem Kamin anzubringen, um die Dämpfe abzusaugen. Aus hygienischen Rücksichten ist eine eigene Dampfabzug- und Kondensationsvorrichtung stets empfehlenswert. Es wird über die Anlage einer solchen (von H. C. Sommer) später besonders berichtet. Wenn man die Kondensationsanlage selbst herstellen will, so muß sich an den zweckmäßig etwas gewölbten Schmelzkessel ein Kühler nach Liebig oder ein Schlangenkühler und ein Gefäß zum Auffangen des Destillates (mit Abzugrohr in den Kamin) anschließen.

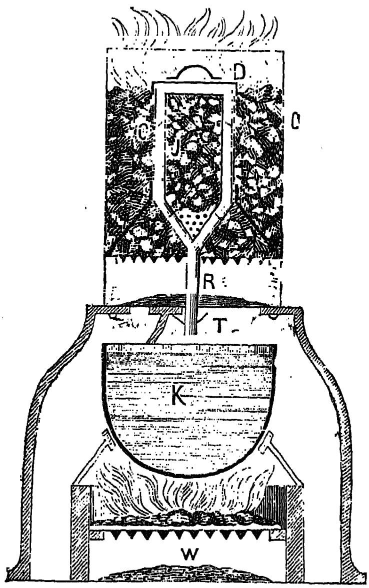


Abb. 12. Schmelzofen von E. Andres.

Es empfiehlt sich nicht, zu große Harzmengen auf einmal zu schmelzen. Für kleineren Betrieb lassen sich zum Schmelzen transportable Windöfen (siehe Oelfirnisse) und tragbare andere Oefen verwenden. Bei größerem Betrieb gebraucht man gemauerte Oefen. Als Heizungsmaterial dienten für eiserne Oefen früher nur Holzkohlen (Buchen-, Schwarzföhrenkohle usw.); jetzt verwendet man zur Heizung bei gemauerten Oefen Steinkohlen, Koks und auch Gas. Beim Gebrauch von Holzkohlen wird die lästige Rußbildung vermieden.

E. Andres hat für kleineren Betrieb einen Apparat konstruiert (Abb. 12), bei welchem das Zubereiten des Kopales und das Kochen des Lackes in einer Operation ausgeführt werden kann. *C* stellt einen aus festem Eisenblech genieteten Zylinder dar, welcher unten einen kegelförmigen Ansatz hat und mittels mehrerer Stützen in einen kleinen eisernen Schachtofen *O*, der mit Holzkohlen geheizt wird, eingesetzt ist. Auf diesen Zylinder paßt der Deckel *D*, welcher während des Schmelzprozesses mit Lehm verstrichen wird. An den unteren kegelförmigen Teil dieses Gefäßes ist ein kupfernes Rohr *R* angeschraubt, das durch den Rost des Ofens und den Aschenfall geht und zur Aufnahme von etwa herabfallender

Asche mit einem kleinen Schutztrichter *T* versehen ist. In dem Zylinder *C* steht ein zweiter *J*, welcher aus Kupferblech gefertigt ist, nach unten zu ebenfalls einen kegelförmigen Aufsatz besitzt, der nach Art der Rose einer Gießkanne mit vielen kleinen Löchern versehen ist. Kleine Blechstreifen, welche an den Zylinder *J* angenietet sind, erhalten diesen frei stehend, so daß zwischen beiden ein Abstand von 1—1,5 cm ist. Unter dem Rohr *R* ist ein Kessel aufgestellt, in dem sich Leinöl befindet, welches durch das in einem kleinen Windofen *W* brennende Kohlenfeuer in schwach brodelndem Kochen erhalten wird. Den Zylinder *J* füllt man mit den Kopalstücken, paßt den Deckel *D* auf und schmilzt dann das Harz durch Kohlenfeuer. Sobald die Harztropfen an der unteren Mündung *R* zu erscheinen anfangen, wird das Leinöl zu kräftigerem Aufwallen gebracht und beständig umgerührt. Das geschmolzene Harz löst sich in dem Oel ziemlich leicht auf, und man erhält nach diesem Verfahren ganz brauchbare, aber stets ziemlich dunkel gefärbte Kopallacke. Der Kupferzylinder soll nach dem Gebrauch nicht gereinigt werden; die dünne Harzschicht, welche an dem Metalle haftet, wirkt auf dieses schützend. Man kann nach vorstehender Methode etwa 80—100 l Kopallack auf einmal herstellen. — Einen tragbaren Schmelzofen hat Tripier-Deveaux (Abb. 13) konstruiert. Bei diesem muß der zum Schmelzen dienende kupferne Kolben so angefertigt sein, daß der untere Teil aus einem Ganzen getrieben ist; die Lötfuge, welche den unteren Teil mit dem oberen Teil vereinigt, muß 4 cm über dem Kranze liegen, welcher den Kolben am unteren Teile umgibt, so daß er in dem Ofen hängt, während der Kranz der Flamme den Ausweg nach oben versperrt. Der Kolben darf nicht zu tief sein, damit seine Reinigung leichter zu bewerkstelligen ist. Am zweckmäßigsten soll ein Kolben sein, der 25—30 l faßt. Man benutzt immer zwei Kolben zum Schmelzen. Ein Vorteil des Tripierschen Ofens besteht darin, daß er eine kommunizierende Luftströmung zwischen dem Herde und dem Zugloche herstellt, welche die Luft nach dem Aschenfalle führt. Infolge dieser Luftströmung kann man die bei der Verbrennung der Holzkohle entstehende und sich anhäufende Kohlensäure, durch welch letztere die Verbrennung selbst unterdrückt oder geschwächt wird, stets vertreiben.

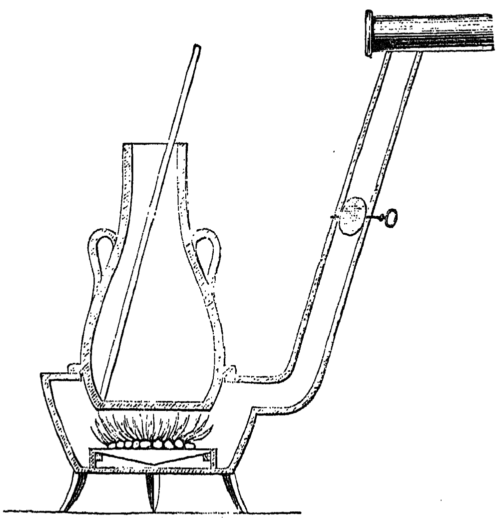


Abb. 13. Tragbarer Schmelzofen von Tripier-Deveaux.

Zum Schmelzen der Harze (Kopale usw.) kann man sich der nach dem Schweißverfahren hergestellten Aluminiumapparate von W. C. Heraeus in Hanau bedienen. Ueber die Vorzüge der letzteren wurde schon früher

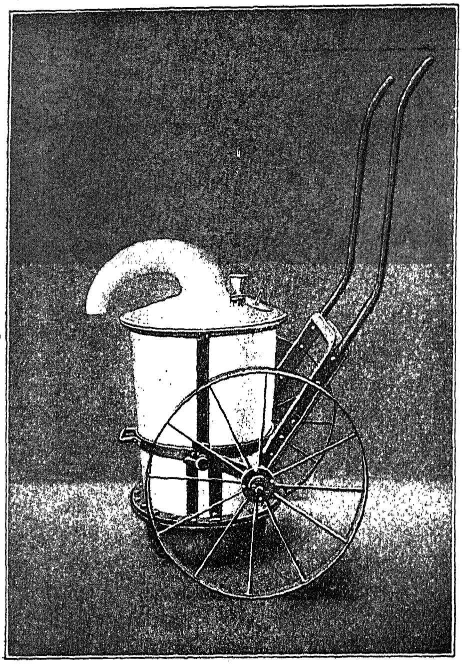


Abb. 14. Schmelzkessel aus Aluminium mit Transportwagen.

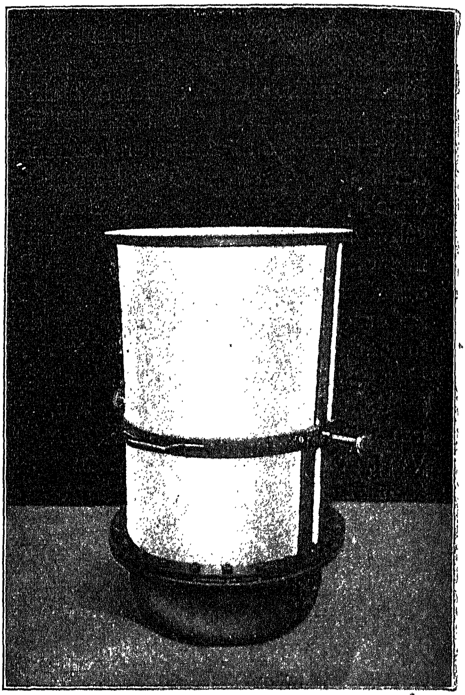
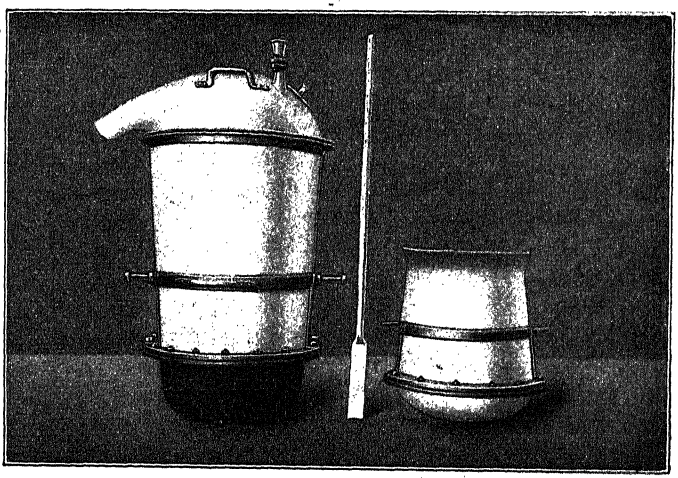


Abb. 15. Kopalschmelzkessel aus Aluminium.



b a

Abb. 16. Kopalschmelzkessel (a und b) aus Aluminium.

(siehe Oelfirnisse) berichtet. Die Abb. 14 zeigt einen Schmelzkessel aus Aluminium mit eisernem Transportwagen, Abb. 15 u. 16 zeigen Kopalschmelzkessel aus Aluminium in verschiedenen Größen und Ausführungen.

Andres empfiehlt zur Erzeugung von gutem Kopallack in größerem Maßstabe, das Harz der trocknen Destillation in geschlossenen Räumen zu unterwerfen. Die trockne Destillation des Kopales findet am zweckmäßigsten bei einer Temperatur von 340—360° C statt; erwärmt man schwächer, so geht die Destillation träge vor sich. Wird aber stärker erhitzt, so färbt sich das Harz dunkel. Es erfordert große Gewandtheit im Feuern, die Temperatur des Destilliergefäßes ohne erhebliche Schwankungen auf dieser Höhe zu erhalten.

Zum Schmelzen der Kopale verwendet Andres folgenden Schmelzapparat (Abb. 17). Die zylindrische kupferne Destillierblase B, welche in den Herd H eingemauert ist und durch freies Feuer geheizt wird, besitzt an ihrem Boden ein Abzugsrohr A, das mit feuerfestem Ton beschlagen sein muß. An der oberen Wölbung der Blase ist eine durch einen aufzuschraubenden Deckel O schließbare Oeffnung zum Einbringen des Harzes. Ein durch ein Getriebe G in Drehung zu bringender Rührapparat gestattet, den Inhalt der Blase in Bewegung zu setzen. Das Rohr D dient zur Abfuhr der entweichenden Dämpfe und ist durch den Vorstoß V mit einem zinnernen Schlangenrohr verbunden, welches in dem Kühlfaß K liegt; das Wasser in letzterem wird durch kaltes Wasser, welches bei W einströmnt und bei C als warmes ausfließt, auf niederer Temperatur erhalten. Unter die Mündung C setzt man ein Gefäß zur Aufnahme des abfließenden Destillates. Um die Temperatur des Destilliergefäßes auf der richtigen Höhe (340—360° C) zu erhalten, setzt Andres die Destillierblase in ein Blei- oder Sandbad ein. Das Blei schmilzt bei 334° C; ist es einmal geschmolzen, so reguliert man das Feuer so, daß der Abfluß des Destillates in gleichmäßig aufeinanderfolgenden Tropfen erfolgt. Sobald gewisse Mengen des flüchtigen Kopalöles übergegangen sind, unterbricht man die Destillation und läßt den geschmolzenen Kopal durch den Wechsel A ab, entweder sofort in die zur Herstellung der Lacke nötigen fetten oder ätherischen Oele, oder aber in Kühlfässer, in denen man ihn erkalten läßt und dann erst nach Bedarf weiter verarbeitet.

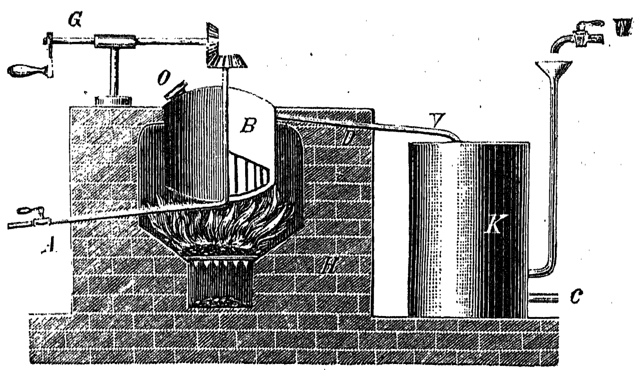


Abb. 17. Schmelzapparat von E. Andres.

Bei der geruch- und feuersicheren Schmelzanlage von Lehmann (Abb. 18) erfolgt das Schmelzen der Kopale in einem geschlossenen kupfernen Gefäße, dessen unterer Teil, den eigentlichen Schmelzraum bildend, von einem eisernen Mantel umgeben ist und von stark überhitztem

Dampf umspült wird. Durch ein seitlich angebrachtes Pyrometer läßt sich die Temperatur jederzeit ermitteln. Der obere Teil des Apparates, welcher dem Steigen des schmelzenden Kopales hinreichend Raum gewährt, ist durch eine abnehmbare Haube luftdicht verschlossen. Auf derselben sitzen zwei Füllstutzen, welche zugleich zum Umrühren des Kopales, sowie zur Beobachtung des Schmelzprozesses und zur Entnahme von Proben dienen. Von der Haube aus werden die Dämpfe durch ein gekühltes Rohr nach einem seitlich stehenden Kühler geleitet, in welchem sie als Kopalöl niedergeschlagen und aufgefangen werden. Gase, die sich nicht niederschlagen, werden von hier aus unter den Rost des Dampfüberhitzers geleitet und verbrannt. Vor der Schmelzanlage befindet sich, vertieft liegend, das sogenannte Mischgefäß, in welchem der zur Lösung des Kopals erforderliche Firnis durch den Abdampf des Schmelzapparates auf 120—150° C

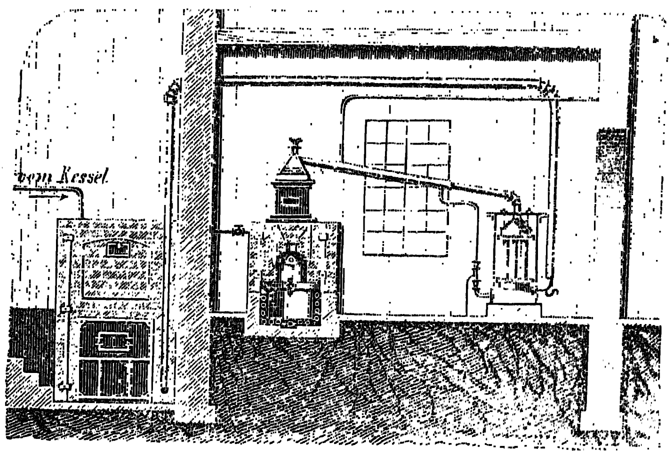


Abb. 18. Feuersichere und geruchfreie Kopalschmelzanlage von Lehmann.

vorgewärmt wird. Nach vollendeter Schmelzung läßt man den Kopal durch Oeffnen eines bequem angebrachten Verschlusses in das erwähnte Mischgefäß ab und vermengt ihn innig mit dem im letzteren befindlichen heißen Firnis. Der Zusatz von Terpentinöl erfolgt erst, nachdem die Masse entsprechend abgekühlt ist, in einem anderen Raume. Sofort nach Entleerung des Schmelzgefäßes wird von neuem Kopal eingeschüttet und in einem zweiten Mischgefäß eine entsprechende Menge Firnis erhitzt, worauf das Schmelzen ohne Pause nochmals beginnt. Von Zeit zu Zeit wird das Schmelzgefäß durch einfaches Auskochen mit Natronlauge und darauffolgendes Ausspülen gereinigt. Wie schon früher angegeben wurde, hat Lehmann auch eine Dampffirnis-Kochanlage eingerichtet. In den Lackfabriken stellt man in der Regel die Schmelz- und Kochanlage nebeneinander auf; es kann dann ein einziger Dampfüberhitzer zur Beheizung sowohl der Firniskochanlage als auch der Kopalschmelzanlage dienen, indem man den Dampf erst in die eine und hierauf in die andere leitet; von der Koch- bzw. Schmelzanlage wird dann der Dampf in den Oelvorwärmer geführt.

H. C. Sommer hat zum Schmelzen von Kopalen und anderen Harzen die sogenannten deutschen Schmelzkessel (Abb. 19) eingeführt. Letztere bestehen aus Rumpf und angeschraubtem Boden, so daß der Boden, welcher am meisten auszuhalten hat, ersetzt werden kann, ohne daß der Hauptteil des Kessels einer Erneuerung bedarf. Das Abfahren des Wagens vom Kessel (Abb. 20) ist betriebssicherer und einfacher als das Abtragen. Am Kessel sind abnehmbare Achsen für die Abfuhrwagen angebracht. Die Abfuhrwagen der neueren Zeit von H. C. Sommer besitzen besondere Vorzüge: kurze Bauart, größte Wendigkeit, leichtes Heben des Kessels, Regulierbarkeit der Kesseltemperatur durch Feststellen des Kessels in beliebiger Höhe über dem Feuer. Der Rumpf des deutschen Schmelzkessels (Abb. 19) ist aus Eisenblech, emailliert oder blank geschliffen; der Boden besteht aus Gußeisen, innen emailliert. Die Destillationshaube ist aus verzinktem Eisenblech angefertigt.

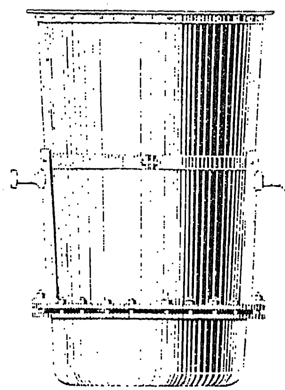


Abb. 19. Deutscher Schmelzkessel für Kopale, Harze usw. von H. C. Sommer in Düsseldorf.

Bei dem Normalschmelzkessel „System Sommer“ (Abb. 21) besteht

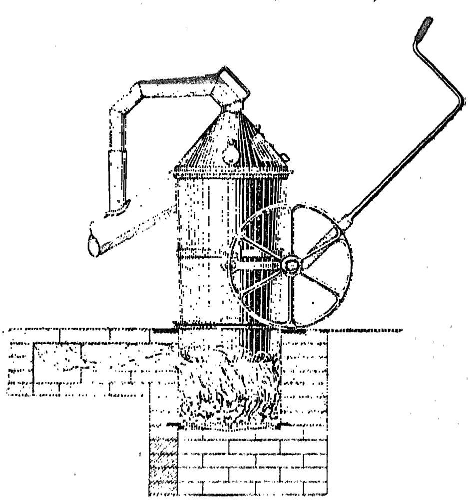


Abb. 20. Schmelzkessel, auf Feuerung stehend, mit Destillationshaube und Abfahrwagen von H. C. Sommer in Düsseldorf.

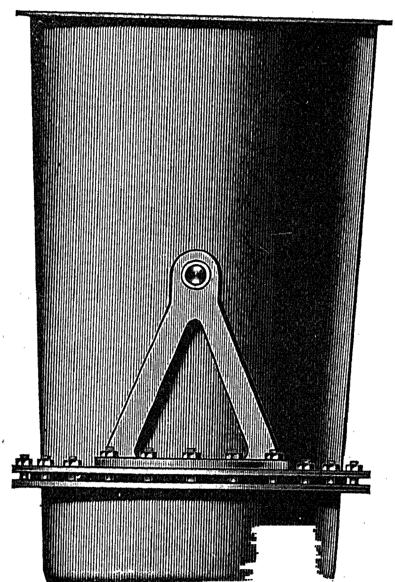


Abb. 21. Normalschmelzkessel „System Sommer“.

der Rumpf aus rohem oder emailliertem Flußstahlblech, der Boden aus emailliertem Flußstahlblech oder Gußeisen oder aus Kupfer. Ferner wird der Rumpf aus Aluminium und der Boden aus Kupfer oder Aluminium, oder der Rumpf aus Kupfer und auch der Boden aus Kupfer angefertigt.

Die Einrichtung einer modernen Schmelzanlage wird durch Abb. 22 veranschaulicht. Behufs Beseitigung oder Herabminderung der Wirkung der bei den mannigfachen Betrieben sich entwickelnden teils lästigen, teils auch schädlichen Dämpfe sind seither im allgemeinen drei verschiedene Prinzipien verfolgt worden. Erstlich sucht man diese Dämpfe durch hohe Schornsteine in hohe Luftschichten zu führen, so daß beim Niederschlagen infolge der Verwehungen und Mischungen mit großen Luftmengen die schädliche Wirkung bedeutend vermindert wird. Ferner wurden Anlagen gebaut, bei welchen man die brennbaren Gase in eigens kon-

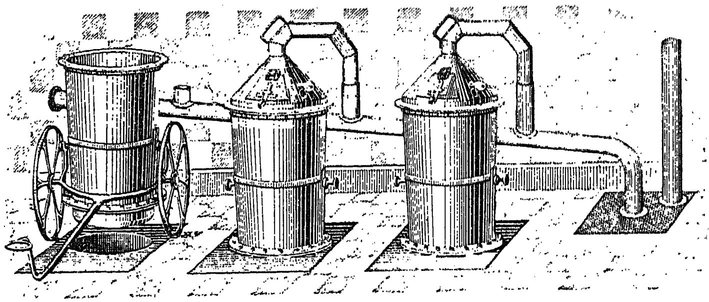


Abb. 22. Moderne Schmelzanlage von H. C. Sommer in Düsseldorf.

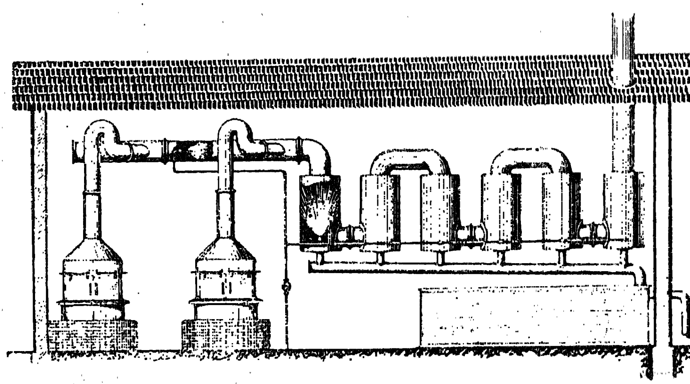


Abb. 23. Dampfabsauge- und Kondensationsanlage von H. C. Sommer in Düsseldorf.

struierten Verbrennungsöfen vernichtete. Dies erfordert indessen hohe Betriebskosten und zeitigt die Gefahr von Explosionen. Außerdem sind nur in den seltensten Fällen die belästigenden Gase verbrennbar. Mehr Erfolg bringt in den weitaus meisten Fällen das Verfahren, bei welchem die erhitzten Dämpfe abgekühlt und möglichst kondensiert oder absorbiert werden, um so ihre schädliche Wirkung zu beeinträchtigen. Die Kondensation oder Absorption der Dämpfe erfolgt in reinem Wasser oder auch in Wasser mit Zusatzmitteln. Letztere an und für sich wohl einfache und jede Gefahr ausschließende Methode bedingt nur einen ausgedehnten Raum, um genügende Kühlfläche zu haben, und hohe Betriebskosten zur Unterhaltung einer Absaugevorrichtung durch Exhaustoren.

H. C. Sommer konstruierte (ohne Anwendung von Exhaustoren) eine Dämpfe-Absauge- und Kondensationsanlage, bei welcher ebenfalls durch Kühlung und damit verbundene Kondensation die Dämpfe unschädlich gemacht werden, und zwar ist es bei dieser Anlage möglich, mit verhältnismäßig geringem Raumbedarf und entsprechend geringen Anlagekosten eine starke Kühlung herbeizuführen. Der zur Absaugung der Dämpfe erforderliche Zug wird bei der Sommerschen Anlage (siehe Abb. 23) durch das ausspritzende Kühlwasser selbst erzeugt.

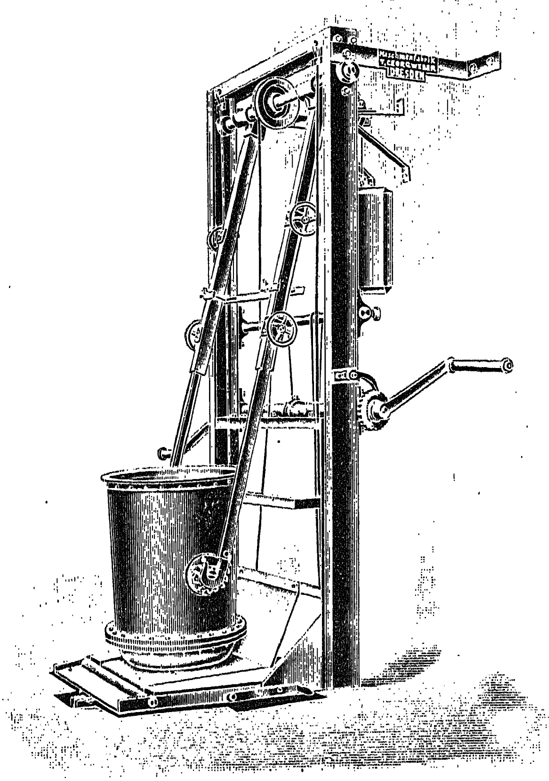


Abb. 24. Lackkessel-Hebe- und Kippvorrichtung von T. Georg Weber in Dresden.

Der Entstehungsort der zu beseitigenden Dämpfe wird durch Einkapselung oder Rohrsaugestutzen so abgefangen, daß die Dämpfe durch Ansaugen ihren Weg durch ein anschließendes System von Rohren nehmen müssen. In diesem Rohrsystem sind Patentstreudüsen angeordnet, die unter Druck stehendes Wasser oder sonstige Flüssigkeit rotierend in voller Kegelform ausstreuen und zu ganz feinen Teilchen zerstäuben. Hierdurch entsteht in dem Rohrsystem eine Luftbewegung in der Richtung des Wasserstrahles, wodurch die Dämpfe angezogen und mitgerissen werden. Die Dämpfe passieren somit den vollen Kegel fein zerstäubten Wassers und kommen dabei in die denkbar innigste Berührung mit dem Wasser selbst oder aber dem beigegebenen Lösungs- oder Zersetzungsmittel. Die Länge des Rohrsystems und die Anzahl der Düsen richtet sich nach der Absorptionsfähigkeit der zu beseitigenden Dämpfe und Gase. Es können eine Anzahl der Düsen gegeneinander ausspritzen, so daß die Dämpfe auch gegen das ausspritzende Wasser hindurchgepreßt werden; nur ist darauf Bedacht zu nehmen, daß die Bewegungswirkung der Düsen immer von dem Entstehungsort der Dämpfe absaugend bleibt. Es müssen also stets einige

Düsen mehr nach dem Ende der Rohrleitung hinweisen als nach deren Anfang. Das verbrauchte Wasser oder Lösungsmittel fließt durch eine engere Leitung ab, kann aber auch aufgefangen und im Kreislauf wieder verwendet werden.

In vielen Fällen kann man schon mittels einer einfachen Druckwasserleitung einen überraschenden Erfolg erzielen. Sobald dem Wasser aber Lösungs-, Zersetzungs- oder gleichviel welche Bestandteile beigefügt werden müssen, kommt eine Pumpe in Anwendung, welche die Flüssigkeit unter Druck aus den Düsen spritzt. Außer Kondensierung und Absorption muß man bei dem vorstehend beschriebenen Verfahren der Dämpfebeseitigung (je nach der Art der geruchbelästigenden Gase) auch Neutralisierung usw. vornehmen.

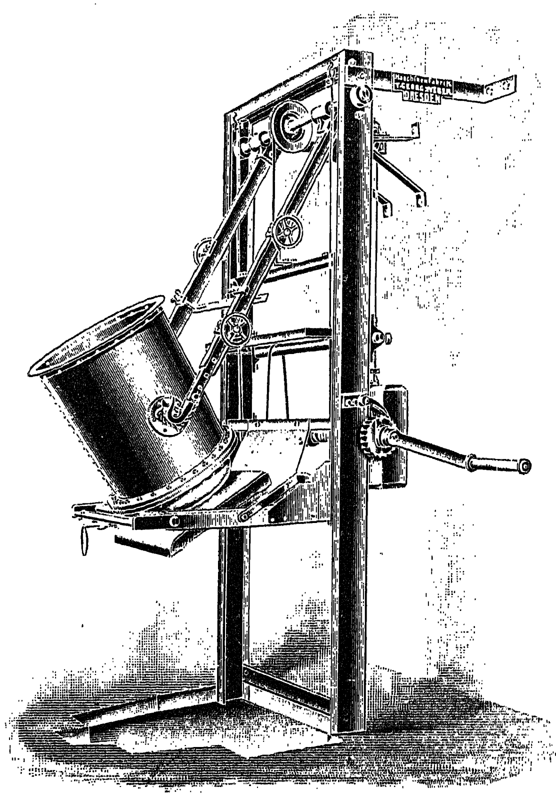


Abb. 25.

Von unschätzbarem Werte für jede Lackfabrik ist eine gebrauchsfähige, sicher arbeitende Lackkessel-Hebe- und Kippvorrichtung. Eine solche wurde von der Maschinenfabrik T. Georg Weber in Dresden gebaut. Man kann mit ihr kleine und große Lackkessel mit verschiedener Lagerzapfenentfernung in beliebiger Höhe bis zu 1,25 m entleeren.

Diese Vorrichtung kann aber nicht nur zu diesem Zwecke verwendet werden, sondern sie eignet sich auch sehr gut, um Wagen mit schwereren Lasten, wie Fässer, Körbe usw., zu be- oder entladen.

Aus den Abb. 24, 25 u. 26 ist die Arbeitsweise dieser Maschine sehr leicht ersichtlich. Ihr Hauptvorzug besteht darin, daß durch ein langsames, ruhiges, sicheres Ausgießen, welches sich fast tropfenweise regulieren läßt, der Lacksatz zurückbehalten und ein klarer Lack erzeugt wird.

Die Arbeitsweise an dieser Maschine ist folgende: Nachdem der Kessel auf den Stuhl gesetzt und die Hakenlager eingehenkt sind, wird

er durch Drehen an der Kurbel so hoch gezogen, wie dem Gefäß, das den Lack auffangen soll, entspricht. Sodann werden die vier Handrädchen angedreht und der unter dem drehbaren Boden befindliche Riegel gelöst. Während erst die Arme in sich zusammenfuhren, sind sie durch Andrehen der Rädchen steif geworden, während der Boden nun drehbar ist. Durch weiteres Winden wird jetzt der obere Teil des Kessels langsam und

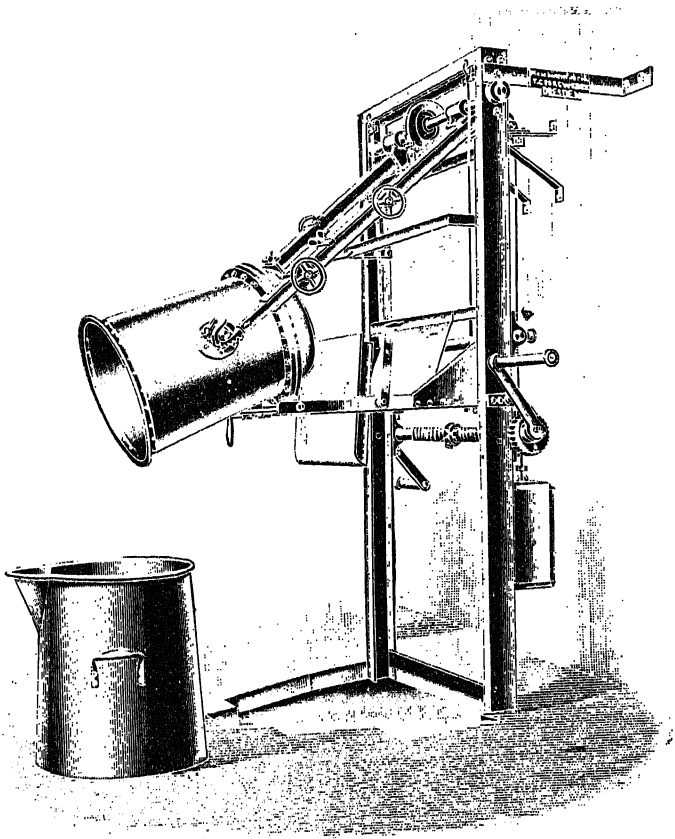


Abb. 26.

stoßfrei nach vorn geschoben und ein ruhiges, fast tropfenweises Ausgießen gewährleistet; dadurch ist der Lack imstande, sich selbst zu f i l t r i e r e n. Es kann aber auch je nach dem Drehen der Kurbel eine fast augenblickliche Entleerung stattfinden. An der im Stuhle angebrachten Walze gleitet der Kessel bis an den ihn umgebenden Rand, welcher, sobald der Kessel schräg hängt, als Anschlag dient und ein Zurückgehen des Kessels unmöglich macht. Ein Sperrad mit Klinke ermöglicht beim Loslassen der Kurbel ein sofortiges Stillstehen in jeder beliebigen Höhe und Schräglage. Nachdem der Kessel entleert ist, wird die Klinke aus-

gelegt und zurückgedreht, dadurch kommt der Kessel wieder in seine frühere Stellung und drückt den sich leicht drehenden Boden zurück. Durch Einschieben des vorher gelösten Riegels ist die Klappe wieder befestigt. Die Handräder werden gelöst, wodurch sich beim Zurückdrehen die Arme auseinanderziehen und der Stuhl mit dem Kessel nach unten fährt. Der im Lagerhaken befindliche Sicherheitsbolzen kann nun herausgezogen werden, und der Kessel steht frei zum Wegfahren da.

Durch seitliches Verschieben der Arme können die verschiedensten Kessel eingehenkt werden. Der Stuhl, welcher innerhalb der Führungen an vier Rollen gleitet, vermindert die Reibung. Zwei Drahtseile mit doppelter Länge für jede Höhe ermöglichen ein günstiges Uebersetzungsverhältnis, und ein am Stuhl angebrachtes Gegengewicht hebt die eigene Last desselben auf.

VI. Terpentinöl- und Benzinlacke.

1. Terpentinöllacke.

Die Terpentinöllacke stellt man am einfachsten durch Auflösen der Harze in Terpentinöl (ohne Zusatz von fettem trocknendem Oel) her. So werden z. B. Sandarak-Terpentinöllacke meist durch Auflösen von Sandarak (unter Zusatz von Mastix, hellem Kolophonium und Terpentin) in Terpentinöl, Dammarlacke durch Auflösen von Dammar (gewöhnlich unter Beigabe von dickem oder venetianischem Terpentin oder Galipot) in Terpentinöl, Mastixlacke durch Auflösen von Mastix (unter Zusatz von venetianischem Terpentin, Kampfer, Elemi usw.) in Terpentinöl, Asphaltlacke durch Auflösen von syrischem oder amerikanischem Asphalt (oder auch Steinkohlenteer-Asphalt) in Terpentinöl oder Kienöl mit oder ohne Zusatz von gewöhnlichem Bernstein-Kolophonium erzeugt. Zur Herstellung von Kopal-Terpentinöllacken hat L. E. Andes gefunden, daß eine Auflösung von Terpentinöl in Weingeist das geeignetste Mittel ist, um verschiedene Kopalsorten, wie Manila-, Borneo-, Sierra Leone- und Benguela-Kopal, aufzulösen. Man kann deshalb mittels der genannten Kopale Terpentinöllacke bereiten.

Die Dammarlacke, welche sich durch ihre Farblosigkeit auszeichnen, stehen den Kopallacken in bezug auf Härte und Dauerhaftigkeit erheblich nach.

Dammarlack kann z. B. durch Auflösen von 6 Teilen Dammar in 7 Teilen Terpentinöl — am besten im Dampfkochapparat — hergestellt werden. Zur Verbilligung kann man auch etwa die Hälfte des Dammarharzes durch Galipot ersetzen.

Da der Kopal einen höheren Handelswert besitzt als das Dammarharz, so muß eine Beimischung von Dammarlack zu Kopallack als eine Verfälschung bezeichnet werden. Die Dammarlacke sind aber klarer und widerstandsfähiger als die Mastixlacke. Letztere dienen besonders als Bilderlacke.

Die mit Terpentinöl erzeugten Lacke liefern schöne Ueberzüge. Ein geringer Anteil des Terpentinöles wirkt bei der Entstehung der Lack-

schicht insofern mit, als er teilweise verharzt und dadurch den Ueberzug längere Zeit weich erhält. Wenn auch das Trocknen der mit Terpentinöllacken hergestellten Ueberzüge etwas längere Zeit beansprucht, als dies bei spirituösen Lacken der Fall ist, so sind die ersteren den Weingeistlacken doch deshalb vorzuziehen, weil sie weniger spröde Lackschichten bilden. In der Praxis mischt man bekanntlich behufs Minderung der Sprödigkeit der herzustellenden Ueberzüge die spirituösen Lacke mit Terpentinöllacken; ferner werden bei der Erzeugung der Weingeistlacke außer spröden auch weiche Harze verwendet. Wegen des hohen Preises des echten Terpentinöles benutzt man gegenwärtig zur Bereitung von Lacken statt des Terpentinöles häufig andere flüchtige Lösungsmittel, wie Steinkohlenteer- oder Petroleumbenzin usw., zur Auflösung der Harze; die erhaltenen Lösungen werden dann mit Terpentinöl in entsprechender Weise verdünnt. Es wurde schon bei Dammar (S. 11) bemerkt, daß dieses Harz zur Herstellung von „Bindemitteln für Emaillelacke" dient. Emaillelacke (Innenlacke) bestehen aus Bindemitteln (Dammar, helles Harz, Terpentinöl oder Benzin), gebleichtem Leinöl (Standöl) und feinst gemahlener Farbe (Zinkweiß, Lithopone). Für Außenemaillelacke wird besonders präpariertes Leinöl, sogenanntes Emailleöl (eine Art Standöl), verdünnt mit Terpentinöl, als Bindemittel verwendet; man vermengt das Oelgemisch innig mit den feinst gemahlenen Farben.

Da die Terpentinöldämpfe sehr stark auf die Nerven einwirken, ist in den Fabriken dafür Sorge zu tragen, daß den Arbeitern, welche längere Zeit in den betreffenden Räumen beschäftigt sind, stets frische Luft zugeführt wird.

2. Benzinlacke.

Außer in Terpentinöl können, wie bereits erwähnt wurde, die Harze auch in den leichten Steinkohlenteerölen (Benzol, Steinkohlenbenzin) und in Petroleumäther (Petroleumbenzin) aufgelöst werden.

Schwarzes Pech, weichere Kopalsorten, Asphalt, Dammar, Mastix usw. sind in Benzol (auch Teerfirnisöl oder flüchtiges Teeröl genannt) im ganzen leicht löslich; besonders Asphalt löst sich ungemein leicht in flüchtigem Teeröl. Das Benzol wird deshalb zur Darstellung geschätzter Metallacke verwendet, indem man Asphalt darin auflöst; ferner dient es z. B. zur Anfertigung von billigem Lederlack, zu welchem Behufe schwarzes Pech in Benzol gelöst wird. Manchmal erscheint es zweckmäßig, das flüchtige Teeröl in der Weise zu benutzen, daß von letzterem nur gerade so viel mit dem zu lösenden Harze in Berührung gebracht wird, als zur Entstehung einer dickflüssigen Lösung erforderlich ist. Mittels Terpentinöles, Alkohols (90 %) kann man dann die Benzolharzlösung entsprechend verdünnen; es läßt sich dadurch die Arbeitszeit, welche sonst zur Bereitung eines Lackes nötig sein würde, in manchen Fällen erheblich abkürzen.

Benzollacke, welche, auf glatte Flächen aufgestrichen, ungemein rasch trocknen und glänzende, nicht abblätternde, gut deckende und widerstandsfähige Ueberzüge liefern, können z. B. nach folgendem Verfahren hergestellt werden: Man bringt in einen mit Dampfmantel versehenen, auf einer erhöhten Arbeitsbühne aufgestellten Kessel 50 Gewichtsteile Benzol

(90 $^0/_0$) und löst in letzterem 20 Teile grob gepulvertes Kolophonium unter beständigem Umrühren auf. Dieser Lösung werden nach und nach unter ständigem Umrühren 45 Teile grob gepulvertes Steinkohlenteerpech unter langsamem Erwärmen auf 50—60^0 C zugesetzt. Nach etwa einstündigem Umrühren wird Lösung erfolgt sein, und man läßt jetzt, um weiteres Verdampfen des Benzols zu verhindern, kaltes Wasser in den Dampfmantel einfließen, so daß der Inhalt des Kessels wieder auf die gewöhnliche Temperatur zurückgebracht wird.

Zur Klärung bringt man nach entsprechendem Absetzen den Lack mittels eines Hebers in einen tiefer stehenden geschlossenen Behälter, aus welchem er sodann durch einen Hahn abgelassen werden kann. Die beim Absetzenlassen sich ergebenden Rückstände sind noch zur Brikettfabrikation verwendbar.

3. Asphaltlacke.

Wie schon unter 2 erwähnt wurde, kann man durch Auflösen von Asphalt in Benzin Asphaltlacke herstellen. An Stelle des Benzins kann auch Terpentinöl verwendet werden.

Für Metall (z. B. Messing, Bronze usw.) eignet sich ein Lack, welchen man durch Auflösen von 10 Teilen Asphalt in 100 Teilen Benzin erzeugt; zu schwarzem Metallglanzlack, mittels dessen man Eisenwaren mit einem glänzend schwarzen Ueberzug versehen kann, der ziemlich hohe Wärmegrade verträgt, nimmt man 50—60 Teile Asphalt auf 100 Teile Benzin. Dieser Lack wird in dünner Schicht aufgetragen; er nimmt beim Reiben schöne Politur an. Durch Behandlung des durch Erwärmung flüssig gemachten Petroleumasphalts mit Terpentinöl oder Petroleumbenzin und Sikkativ kann man einen leicht streichbaren Asphaltlack erzeugen. Der Zusatz eines Trockenmittels zu dem Produkt ist erforderlich, da sonst der Lack nicht vollkommen erhärtet, sondern stets weich und klebrig bleibt. Dem mittels Terpentinöles hergestellten Asphaltlack wird zweckmäßig gut trocknender Leinölfirnis beigemengt. Nicht selten fügt man auch einem zunächst mittels Leinölfirnis hergestellten Asphaltlack erst später zur Verdünnung Terpentinöl und Benzol bei. So wird z. B. Lederlack in der Weise erzeugt, daß man zunächst Naturasphalt, Steinkohlenteerasphalt, Kolophonium, Wachs und Paraffin zusammenschmilzt und dann Leinölfirnis und etwas Pariserblau zusetzt; der Lack wird nach dem Abkühlen mit Terpentinöl und Benzol verdünnt. Bei Anwendung dieses Lackes muß man das Leder vorher mit Gerbstoff und Vitriol schwärzen und dann mit dem Lack dünn überstreichen.

Asphaltlack kann auch nach folgender Vorschrift (Dr. Frank) hergestellt werden:

Gilsonitasphalt	10 Teile,
Thüringer Asphalt	5 „
Präpariertes Harz	8 „
Firnis	2 „
Benzin	20 „
Benzol	3 „

Einen Asphaltlack zum Tauchen erhält man nach folgender Vorschrift:

Syrischer Asphalt	15 Teile,
Harz	6 „
Firnis	6 „
Benzin	70 „

4. Kautschukfirnisse.

Nachdem sich herausgestellt hat, daß Kautschuköl (siehe „Kautschuk“) bezüglich seines Lösungsvermögens dem Terpentinöl kaum überlegen ist, dürfte letzteres, da es billiger zu stehen kommt als Kautschuköl, zur Erzeugung von Kautschuklösungen geeignet sein, ebenso aber auch Benzol. Am besten übergießt man zur Darstellung von Kautschukfirnis den zerschnittenen, gut getrockneten Kautschuk mit Schwefelkohlenstoff, wodurch er sehr stark aufquillt und sich teilweise auflöst; dann behandelt man nach dem Abgießen der Kautschuklösung den zurückbleibenden Kautschuk mit Benzol in kleineren Anteilen und mengt die so erhaltene Lösung mit der Schwefelkohlenstoff-Kautschuklösung.

Um aus Hartkautschuk Firnis herzustellen, wird ersterer nach dem Zerkleinern geschmolzen, die flüssige Masse auf eine Blechplatte ausgegossen und nach dem Erstarren in Stücke zerbrochen. Letztere behandelt man am zweckmäßigsten mit einer Mischung, bestehend aus gleichen Teilen rektifiziertem Terpentinöl und Benzol. Die Lösung des Kautschuks für sich in Benzol oder Schwefelkohlenstoff wird so schnell trocken, daß es schwierig ist, sie in einer gleichförmigen Schicht aufzutragen. Firnisse, welche nach dem eben angeführten Verfahren (mit Benzol und Terpentinöl) oder durch Mischung von Kautschuklösung mit Kopallack hergestellt werden, trocknen etwas langsamer ein; dies erscheint vorteilhafter. Zu beachten ist bei Anfertigung der Firnisse, daß die Schwefelkohlenstoffdämpfe auf die Gesundheit der Arbeiter nachteilig einwirken.

Da die nach dem seither allgemein üblichen, eben geschilderten Verfahren erzeugten Kautschukfirnisse häufig den Anforderungen nicht entsprachen, wurde in neuerer Zeit eine neue Methode (für Kautschuk und Kolophonium) ausgearbeitet. Man trocknet zu diesem Behufe den Kautschuk in einem Trockenschrank bei 70—80° C so lange, bis er keine erhebliche Gewichtsabnahme mehr zeigt; ferner wird Kolophonium durch wiederholtes Schmelzen von seinem Wassergehalt völlig befreit. Die getrockneten Rohprodukte, welche leicht schmelzbar sind, schmilzt man bei verhältnismäßig niedriger Temperatur zusammen; der Schmelze wird in heißflüssigem Zustand Zinkweiß oder ein anderer anorganischer Farbkörper beigefügt und der Mischung dann zur Verdünnung statt Kopallack ein Kolophoniumfirnis, der aus völlig wasserfreiem Kolophonium (50 Teile), absolutem Alkohol (40 Teile) und Benzin (40 Teile) besteht, zugesetzt. Die sirupdicke Mischung wird schließlich, um ein gleichmäßiges Produkt zu erhalten, mittels einer Farbmühle durchgearbeitet, wobei man je nach der gewünschten Konsistenz mehr oder weniger Kolophoniumfirnis beifügen kann.

Der nach vorstehendem Verfahren hergestellte Firnis ist tatsächlich wasser- und säurebeständig. Behufs Herstellung von Kautschuk- bzw.

Guttapercha-Rhuslack wird reiner Kautschuk am besten durch Dampf geschmolzen und in die dickflüssig gewordene und dann etwas abgekühlte Masse wird nach und nach der Rhussaft, von welchem die doppelte bis zwanzigfache Menge des verwendeten Kautschuks beigemengt werden kann, eingetragen. Nach völliger Durchmischung der Produkte ist der Lack, mittels dessen man Anstriche von großer Elastizität erhält, für den Gebrauch fertig. Statt reinen Kautschuks wird für gewöhnliche Zwecke reine Guttapercha benutzt; auch vulkanisierter Kautschuk oder vulkanisierte Guttapercha mit $2^1/_2$—10 % Schwefelzusatz können verwendet werden. Ueber Guttaperchalack wurde schon früher berichtet.

VII. Alkoholische und andere flüchtige und nichtflüchtige Lacke.

1. Spirituslacke.

Zur Bereitung gewöhnlicher Spirituslacke bedient man sich emaillierter gußeiserner, transportabler Kessel. Letztere stehen in Kesselträgern in solcher Höhe, daß man mit einem Rührer leicht umrühren kann. Der etwa 1 m lange, aus Holz gefertigte Rührer soll unten breit (etwa 6 cm) und oben rund (3—4 cm) sein. Behufs Auflösung werden die entsprechend zubereiteten Harze in die Kessel gebracht und mit Alkohol (95 prozentigem, denaturiertem Spiritus) übergossen; der Alkohol soll etwa 5—8 cm hoch über dem Harz stehen. Man beginnt alsdann mit dem Rührer das Harz von oben aufzurühren und geht immer weiter nach unten, bis man auf dem Boden angelangt ist. Nach wiederholtem energischem Umrühren wird das mittels einer Harzmühle zerkleinerte Harz in den meisten Fällen nach einiger Zeit aufgelöst sein. Sollten sich die Harzteilchen zu Klumpen zusammengeballt haben, so muß man letztere mittels des Rührers an der Kesselwandung zerdrücken. Wie schon früher erwähnt wurde, ist es zweckmäßig, die gepulverten Harze vor dem Auflösen mit Glas- oder Quarzpulver zu vermengen; der Uebelstand der Klumpenbildung kommt dann in Wegfall. Nach erfolgter Auflösung der Harze setzt man die zum Elastischmachen dienenden und vorher durch Erwärmen verflüssigten Stoffe (Galipot, Terpentin und Elemi) zu. Hierauf wird der Rest des Spiritus beigefügt. Schließlich rührt man das Ganze noch einigemal energisch durch und deckt den Kessel zu.

Nach etwa eintägigem Stehen hat sich der Lack abgesetzt; man seiht ihn dann durch feines Steifleinen, und schließlich wird er filtriert. Die Filtration führt man mittels eines Schlauchfilters aus.

Zur Bereitung von Spirituslacken wurden verschiedene Apparate konstruiert. Beim Auflösen auf kaltem Wege finden Mischtrommeln und Schüttelfässer (Abb. 27) am meisten Verwendung.

H. C. Sommer in Düsseldorf fertigt eine Mischtrommel für Spritlacke mit einem Inhalt von 150 Litern an. Das Traggestell ist zweckentsprechend ausgeführt und die Antriebsvorrichtung arbeitet genau. Die Trommel wird aus verzinktem Eisenblech hergestellt.

Erwähnenswert sind unter anderen die Apparate von Wilh. Herzberg (Abb. 28) und A. Würth (Abb. 29). Bei dem Apparat von Wilh. Herzberg liegt das Harz auf einem Sieb im oberen Teil; im unteren Teil befindet sich das Lösungsmittel (Spiritus). Durch angewandte Wärme

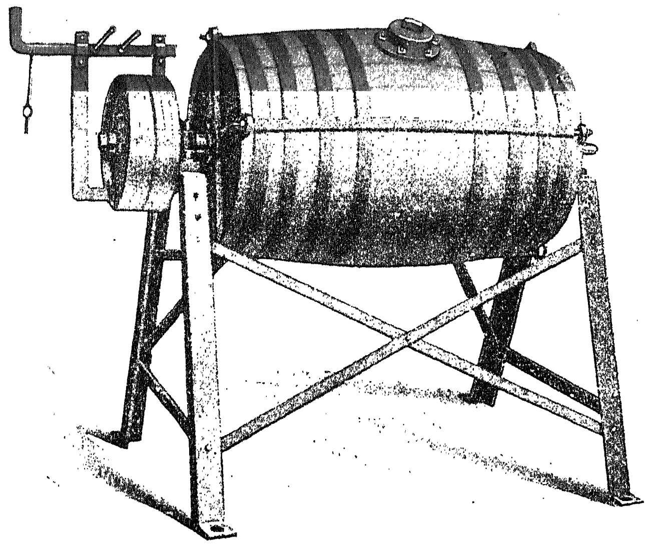


Abb. 27. Schüttelfaß für Spritlack von H. C. Sommer in Düsseldorf.

verwandelt sich nun das Lösungsmittel in Dampfform, umspült das Harz und bringt es so zur Auflösung. Ist auf diese Weise das Harz gelöst, dann kann man den fertigen Lack aus einem am unteren Teil angebrachten

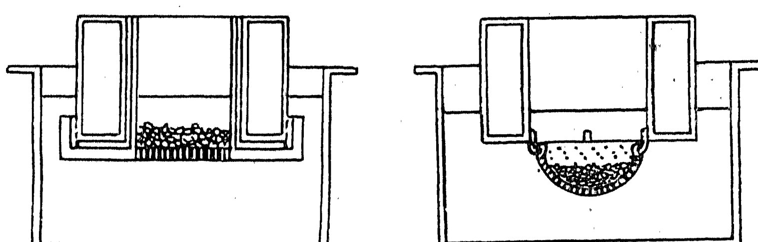


Abb. 28. Apparat von Wilh. Herzberg.

Hahn ablassen. Die Einrichtung des Apparates von A. Würth (Abb. 29) ist im wesentlichen dadurch bedingt, daß der absolute Alkohol, welcher zur Lösung der Harze benutzt werden soll, in Dampfform auf letztere einwirkt. In dem einen Teile des Apparates erfolgt die Verdampfung des Alkohols, in dem anderen Teile werden die Alkoholdämpfe mit den zu lösenden Harzen in Berührung gebracht. Der Kupferkessel A (besser ist ein emaillierter Eisenkessel) steht in einem Wasserbad und

wird aus dem Reservoir *aa* gespeist. Der aus Eisenblech (innen emailliert) gefertigte Zylinder *B* enthält in verschiedenen Lagen das zu lösende Harz und ist mit einem Ablaßhahn versehen, welcher gleichzeitig als Ventil dient. Die Dämpfe werden in dem Kupferkessel *A* erzeugt, gehen durch das Verbindungsrohr *m* in den Eisenblechzylinder, durchdringen die Harzschichten, kondensieren sich dann und führen das aufgelöste Harz mit sich von Schicht zu Schicht fort, so daß aus dem Hahn *bb* der Lack fertig abgelassen werden kann. Dieser letztere steht überdies noch mit einer Kühlvorlage in Verbindung, um etwaige Alkoholdämpfe zu kondensieren. Zur Erzeugung von etwa 300 kg Lack im Tage erhalten die Zylinder eine Höhe von 1,6 m und einen Durchmesser von 0,8 m. Der erzielte Lack gewinnt schon infolge der vorherigen Entwässerung der Harze wesentlich an Güte.

Für den Wert der Lacke ist maßgebend, daß sich mit ihnen Ueberzüge herstellen lassen, welche außer entsprechender Härte in Verbindung

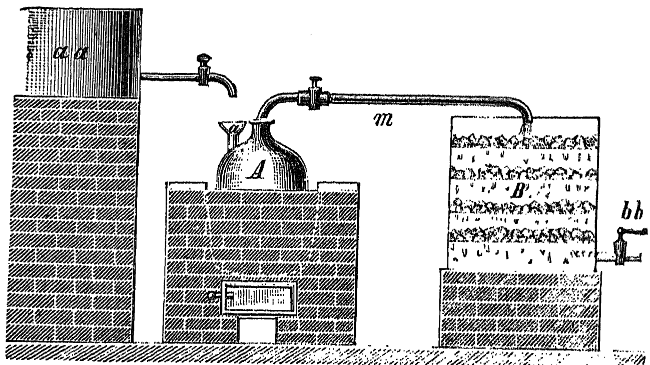


Abb. 29. Apparat zur Erzeugung von Spirituslacken von Aug. Würth.

mit einer gewissen Zähigkeit und Geschmeidigkeit auch einen schönen Glanz besitzen. Vor allem hat man bei Bereitung eines Lackes seine spätere Verwendung zu berücksichtigen.

Lacke, welche z. B. für Leder usw. bestimmt sind, müssen biegsam und weich sein; Firnisse für Photographen sollen außer bedeutender Härte auch eine gewisse Elastizität besitzen, während Metallacke so hart als möglich und dabei in den meisten Fällen glänzend sein sollen. Bedeutende Härte wird immer mit einer großen Sprödigkeit verbunden sein. Die harten Harze, wie harte Kopale, Bernstein und Schellack, liefern harte und glänzende, aber auch ziemlich spröde Firnisse.

Am wenigsten dauerhaft sind diejenigen Spirituslacke, welche man durch Auflösen von Schellack, Kopal und anderen Harzen in Weingeist herstellt. Die mit ihnen erzeugten Ueberzüge bekommen leicht Risse und fallen mit der Zeit als Pulver ab.

Vor Anfertigung der Lacke ist deshalb eine Auswahl der Harze in der Weise vorzunehmen, daß außer solchen, welche nur harte und spröde Ueberzüge liefern würden, auch weichere Harze zur Anwendung gelangen; durch die Beigabe der letzteren

sucht man den spröderen Harzen mehr Zähigkeit zu geben. Besonders die Terpentine, Galipot, Elemiharz, Sandarak und Mastix besitzen die Eigenschaft, die Lacke zäher und biegsamer zu machen. In manchen Fällen wird zu letzterem Zweke den konzentrierten Harzlösungen auch etwas Rizinusöl oder Kopaivabalsam zugesetzt; dies geschieht z. B. bei gewissen Akaroidharzlacken, welchen man sonst zur Verhinderung des Abspringens auch weiches Harz oder Terpentin beifügt. Statt des Rizinusöles wird gegenwärtig auch vielfach Leinölsäure (in demselben Verhältnis) verwendet. Bei verschiedenen Lacken, z. B. den zu photographischen Zwecken dienenden, verwendet man außer Lärchenterpentin und Rizinusöl mitunter auch Kampfer. Wenn ein Firnis oder Lack nach der gegebenen Vorschrift zu hart ausfällt, d. h. zu harte und spröde Ueberzüge liefert, so hilft man diesem Uebelstande durch einen Zusatz von weichen Harzen (Elemi, Mastix, Terpentin usw.) ab. Wird hingegen ein Lack als zu weich befunden, so vermehrt man die Menge des Schellacks, harten Kopales oder Bernsteins.

Bemerkenswert dürfte noch sein, daß man im allgemeinen an Spirituslacke keine große Anforderungen stellen kann. Durch die die oben erwähnten Weichharze wird nämlich den Lacken nur so lange eine gewisse Elastizität verliehen, als sie ätherisches Oel enthalten. Wenn sich nach kürzerer oder längerer Zeit das ätherische Oel verflüchtigt hat, so geht auch die durch die Beigabe von Weichharz hervorgerufene Zähigkeit des Harzes wieder verloren.

In der Praxis empfiehlt es sich, Lösungen der Harze vorrätig zu halten und die Lacke nur durch Mischen der Lösungen (Urlösungen) herzustellen.

Urlösungen können nach folgenden Vorschriften angefertigt werden:

a)	Alkohol	1 Teil,
	Harz, hell oder dunkel	2 Teile;
b)	Alkohol	1 Teil,
	Gebleichter Schellack oder Orangeschellack	1 „ ;
c)	Alkohol	1 „
	Rubinschellack oder Knopflack	1 „ ;
d)	Alkohol	1 „
	Stocklack	0,3 Teile;
e)	Alkohol	1 Teil,
	Akaroidharz, gelb oder rot	1 „ ;
f)	Alkohol	1 „
	Manilakopal	1 „
g)	Alkohol	2 Teile,
	Manilakopal	1 Teil;
h)	Alkohol	2 Teile,
	Galipot	3 „ ;
i)	Alkohol	1 Teil,
	Mastix	1 „ ;
k)	Alkohol	2 Teile,
	Sandarak	1 Teil.

Hierdurch kann, wenn man die Lösung nicht sofort benötigt, die Mühe des Filtrierens erspart werden, da sich bei mehrwöchigem Stehen einer solchen Harzlösung die trübenden Teile absetzen, und dann eine klare Flüssigkeit für die Mischung zur Verfügung steht.

Für gewöhnliche Tischlerpolitur wäre Schellacklösung c (Verhältnis 1 : 1) mit weiteren 3 Teilen Alkohol zu verdünnen, da sich für diesen Zweck das Verhältnis 1 : 4 als geeignet erwiesen hat.

Für Buchbinderlack benutzt man z. B. Schellack, entweder nur mit Alkohol und Terpentinöl, oder in Kombination mit Drachenblut, Gummigutt, Sandarak und venetianischem Terpentin, sämtliche Bestandteile in Weingeist gelöst.

Behufs Anfertigung von Goldlacken empfiehlt es sich, Lösungen des Drachenblutes und des Gummigutts gesondert zu bereiten; soll der Lack einen mehr ins Rote gehenden, d. h. wärmeren Goldton erhalten, so nimmt man eine größere Menge Drachenblutlösung, soll aber helles, blasses Gold hergestellt werden, so setzt man zu dem Lack eine größere Menge Gummiguttlösung. Wenn von dem zu erzeugenden Goldleistenlack nach dem jeweiligen Zusatz der Farbstofflösungen eine kleine Menge auf ein blankes Weißblech gestrichen wird, so tritt beim Trockenwerden der Goldschimmer hervor. Man soll deshalb bei der Bereitung der Goldlacke diesbezügliche Proben ausführen.

Wenn man sich, wie schon oben erwähnt wurde, Harzlösungen vorrätig hält, so lassen sich Lacke in vielen Fällen rasch anfertigen.

Sogenannter chinesischer Goldlack wird erzeugt, indem man weichen Kopal und Schellack zusammenschmilzt, nach dem Erkalten pulverisiert und mit Leinölfirnis kocht, sodann in abgekühltem Zustand mit Terpentinöl mengt. Behufs Erzielung des Goldtones wird der Lack mit den oben erwähnten vorrätig gehaltenen Lösungen von Drachenblut und Gummigutt entsprechend rotgelb gefärbt.

Spirituslacke aus Schellack (Politurlacke) erhält man z. B. aus Orange- oder Rubinschellack (10 Teile), venetianischem Terpentin (3 Teile), Weingeist (36 Teile); der mittels Orangeschellack hergestellte Lack eignet sich für helle, der mit Rubinschellack erzeugte hingegen für dunkle Polituren. Für weißen Politurlack wird gebleichter Schellack verwendet.

Buchbinderlacke stellt man auch mittels Orange-, Rubin- und gebleichtem Schellack her. Die Verhältnisse sind für hellen und dunklen Lack: Schellack 10, Terpentin (venet.) 3—4 und Weingeist 36 Teile; für farblosen Lack: Schellack 11, venetianischer Terpentin 3 und Weingeist 40 Teile. Man benutzt auch statt des venetianischen Terpentins das Terpentinöl, z. B. Schellack 10 Teile, Terpentinöl 1 Teil, Weingeist 30 Teile.

Zu Fußbodenlacken wird dicker Terpentin oder Galipot an Stelle von venetianischem Terpentin verwendet; auch benutzt man zu diesen Lacken Kolophonium und Terpentinöl.

Lederlacke können nach den folgenden Vorschriften hergestellt werden:

α) Kolophonium . . . . 30 Teile,
Terpentin . . . . 30 „
Terpentinöl . . . . 30 „
Sandarak . . . . 60 „
Schellack . . . . 120 „
Weingeist (90 %) . . . . 900 „

Die filtrierte Lösung wird mit 15 Teilen feinem Lampenruß, welchen man mit etwas Spiritus verrührt hat, gefärbt. Man kann obigen Bestandteilen auch noch 60 Teile Kopal beifügen. Der erzielte schwarze Lack widersteht dem Biegen des Leders.

β) Weingeist (90 %) . . . . 600 Teile,
Blauholzextrakt . . . . 20 „
doppeltchromsaures Kali . . . . 4 „
Indigokarmin . . . . 3 „
Terpentin . . . . 200 „
Schellack . . . . 40 „

Man löst zunächst das Extrakt in dem Weingeist auf und fügt dann die wässerige Lösung des Chromkalis bei. In der schwarz gefärbten Lösung werden Schellack und Terpentin aufgelöst; schließlich setzt man die Indigokarminlösung zu, durch welche der schwarze Lack einen Stich ins Blaue erhält.

Für viele Zwecke, z. B. zu Lacken für Kupferstiche, zu farblosen Metallfirnissen, photographischen Firnissen usw. verwendet man den schon oben erwähnten gebleichten Schellack. Diesbezügliche Vorschriften sind:

α) Gebleichter Schellack und Sandarak je . . 10 Teile,
Mastix und Kampfer je . . . . 4 „
Weingeist . . . . 160 „

Dieser Lack eignet sich zum Lackieren von Kupferstichen.

β) Gebleichter Schellack und Sandarak je . . 10 Teile,
Mastix . . . . 5 „
Bernstein . . . . 5 „
Weingeist . . . . 100 „

Dieser Firnis wird für Metalle benutzt.

γ) Für photographische Zwecke kann z. B. ein nach folgender Vorschrift hergestellter Lack gebraucht werden:

Gebleichter Schellack . . . . 5 Teile,
Mastix und rektifiziertes Terpentinöl je . . 1 Teil,
Weingeist . . . . 30 Teile.

Behufs Herstellung von Akaroidharzlacken wird das Harz (rotes oder gelbes) fein gemahlen und dann im Sand- oder Wasserbad in Alkohol aufgelöst. Den manchmal ziemlich bedeutenden Rückstand (namentlich bei rotem Harz) wäscht man wiederholt mit Weingeist aus und fügt diese Lösung der übrigen bei. Im allgemeinen werden bei Verwendung von 10 Teilen Akaroidharz mit 11 Teilen Alkohol, in welchem

man noch eine entsprechende Menge (etwa 20 %) weiches Harz (Kolophonium, venetianischen oder dicken Terpentin) auflöst, gut brauchbare Lacke erzielt. Letztere Zusätze dienen dazu, das Abspringen oder Reißen des Lackes zu verhindern; man kann zu diesem Zweck auch etwas Kopaivabalsam oder Rizinusöl benutzen.

Soll der darzustellende Lack härter werden, so wird ein Gemenge von Akaroidharz mit Schellack verwendet, welchem man etwas Weichharz beifügt.

Sandarak- und Mastixlacke können nach folgenden Vorschriften hergestellt werden:

α)	Sandarak	50	Teile,
	venetianischer Terpentin	7,5	„
	Weingeist	150	„
β)	Sandarak	20	„
	Mastix und Kolophonium je	10	„
	Kampfer	2	„
	Weingeist	120	„

Diese Firnisse sind elastisch.

γ)	Sandarak	6	Teile,
	Mastix und Elemi je	3	„
	Weingeist	150	„
δ)	Sandarak	25	„
	venetianischer Terpentin	15	„
	Weingeist	100	„

Dieser weiße Lack eignet sich für Buchbinderarbeiten.

ε)	Sandarak	50	Teile,
	dicker Terpentin	30	„
	Weingeist	150	„

Letzterer Lack kann zum Lackieren von Papier verwendet werden.

Zur Herstellung von Kopalspirituslacken kann man nur solche weichere Kopale benutzen, welche sich im Weingeist (95 %) ohne Bildung von schleimigen, fadenziehenden Massen rasch und klar auflösen. Von den Kopalsorten sind in der Regel Manila- und Borneokopal, sowie weicherer Angolakopal und jüngerer Sierra Leone-Kopal zu obigem Zwecke verwendbar.

Die Lacke können z. B. nach folgenden Verhältnissen erzeugt werden:

α)	Manilakopal	16	Teile,
	venetianischer oder dicker Terpentin	4—5	Teile,
	Weingeist (95 %)	30	Teile.
β)	Borneokopal	11	Teile,
	Elemi	4	„
	Weingeist	27	„
γ)	Sierra Leone-Kopal	10	„
	venetianischer Terpentin	3	„
	Weingeist	10	„

Lacke aus Kolophonium, welche zu gewöhnlichen Arbeiten verwendet werden können, stellt man gewöhnlich mittels amerikanischen Harzes her. Diesbezügliche Vorschriften sind:

α)	Weißes Kolophonium	22	Teile,
	venetianischer Terpentin	4	„
	Weingeist (95 %)	15	„
β)	helles Kolophonium	23	„
	venetianischer Terpentin	4	„
	Weingeist	16	„
γ)	dunkles Kolophonium	22	„
	dicker Terpentin	4	„
	Weingeist (95 %)	14	„
δ)	Kolophonium	22	„
	dicker Terpentin und Terpentinöl je	4	„
	95 prozentiger Spiritus	12	„

2. Verschiedene flüchtige und nichtflüchtige, meist neuere Lacke.

Obwohl über die sogenannten „Mattlacke" schon mehrmals, z. B. bei Monochlorbenzol, berichtet wurde, so sollen hier doch noch einige Anleitungen bezüglich der Herstellung dieser Lacke gegeben werden.

Flüchtige Mattlacke sind meist ätherische Harzlösungen; sie können u. a. auch durch Vermischen von Harzlösungen mit solchen Flüssigkeiten hergestellt werden, in welch letzteren — für sich allein — die Harze nicht löslich sind. So liefert z. B. eine Auflösung von Sandarak in Aether, gemischt mit dem vierten Teil Benzol, einen Ueberzug, der getrocknet wie mattes Glas aussieht. Wenn eine Auflösung von Dammar in Benzol mit Aether vermischt wird, so erhält man einen guten matten Lack.

Bei der Bereitung flüchtiger Mattlacke (Spiritusmattlacke) kann die Lösungsfähigkeit von Harzen in Gemischen verschieden flüchtiger Lösungsmittel, wie z. B. Terpentinöl und Alkohol oder Benzol und Alkohol usw., benutzt werden, um gute Produkte zu erhalten. Auch Wachs und künstlicher Asphalt können Anwendung finden.

Ferner verwendet man zur Erzeugung von Mattlacken Mischungen von Akaroidharzlösungen mit spirituösen Lösungen von Manilakopal; es wurde auch vorgeschlagen, den Harzlösungen feinstes Stärkemehl oder Gips, Fullerserde und ähnliche mineralische Substanzen beizumengen.

Behufs Herstellung fetter Mattlacke fügt man auch Wachs bei; letzteres wird ohne Wärmeanwendung in Terpentinöl zu einer dicken Flüssigkeit verteilt und diese dann nach und nach mit Kopallack vermischt. Mit Hilfe von Holzöl lassen sich sehr schön matt auftrocknende Lacke erzeugen, wenn diese nicht zu konsistent gehalten werden und die Erhitzung bei der Bereitung nicht so hoch gesteigert wurde, daß die Eigenschaft des Mattauftrocknens verlorengegangen ist.

Etikettenmattlack wird folgendermaßen hergestellt:

Gebleichter Schellack	100 Teile,
Glyzerin	20 „
Galipot	20 „
Spiritus	200 „
Schwefeläther	100 „

Mattlack für photographische Zwecke wird erzeugt, indem man im Wasserbad 4 Teile Dammar in 30 Teilen Toluol unter Erwärmen auf 40° C auflöst und dann der Lösung unter Schütteln eine ätherische Sandaraklösung (Verhältnis 10:30) zusetzt, schließlich wird noch sehr wenig absoluter Alkohol beigefügt.

Hugue stellt vollkommen farblosen Mattlack durch Auflösen von Sandarak (40 Teile) in Aether (500 Teile) unter Beifügung von Kanadabalsam (10 Teile) her.

Von E. Stock werden unter anderen Rezepten für Mattierungen folgende Vorschriften angegeben: a) Man stellt eine Schellacklösung aus gebleichtem Schellack und Alkohol zu gleichen Anteilen her. Von diesen werden 19 Teile mit 1 Teil flüssigem Paraffin vermischt.

b) Man bereitet eine Schellacklösung aus Knopflack und Alkohol zu gleichen Anteilen und eine Sandaraklösung aus Sandarak ($^1/_2$ Teil) und Alkohol (1 Teil). 36 Teile der Schellacklösung und 7 Teile der Sandaraklösung werden mit 3 Teilen Leinöl und 54 Teilen Spiritus vermischt.

c) Es wird eine Lösung von Manilakopal ($^1/_2$ Teil) in Alkohol (1 Teil) und eine solche von Schellackorange (1 Teil) in Alkohol (1 Teil) hergestellt. 4 Teile der Kopallösung und 10 Teile der Schellacklösung vermischt man unter Erwärmung (auf etwa 50—55° C) mit 10 Teilen Abfallwachs, 5 Teilen flüssigem Paraffin, 20 Teilen Spiritus und 1 Teil Schwefeläther. Letzterer wird erst nach vollständigem Erkalten der Mischung zugesetzt.

Die Chlorhydrine verwendet man schon seit längerer Zeit zur Herstellung von Lacken. Dichlorhydrin löst Kaurikopal und andere Kopale auch in der Kälte, wenn sie vorher zerkleinert und gut getrocknet sind. Es kann z. B. Chlorhydrinlack erzeugt werden, indem man 1 Teil Kaurikopal mit 1 Teil Dichlorhydrin oder Epichlorhydrin übergießt, das Gemisch einige Zeit stehen läßt, dann 1 Teil guten Spiritus hinzufügt und schließlich bis zur völligen Lösung erwärmt. Nach Zusatz von 10—15 % Leinölsäure oder Rizinusöl wird ein Lack erzielt, welcher heller ist als die bis jetzt bekannten fetten Lacke. Er gibt, auf Naturholz gestrichen, ohne Anwendung von Porenfüllern oder dergleichen einen rasch trocknenden Ueberzug, welcher geschliffen und mit Leinöl poliert werden kann.

H. Flemming, welcher das Lösungsvermögen der Chlorhydrine für harte Harze (Kopale) zuerst erkannt hat, fand in neuerer Zeit, daß auch die verschiedenen Nitrozellulosen mittels Dichlorhydrins und hauptsächlich Epichlorhydrins leicht in Lösung zu bringen sind. Das gleiche gilt für die aus Nitrozellulose dargestellten Produkte, z. B. für das Zelluloid.

Das Zelluloid wird, wie schon früher erwähnt, behufs Erzeugung von Zelluloidlacken in Alkoholäther, Azeton und Amylazetat aufgelöst. Letztere Flüssigkeiten sind teils sehr feuergefährlich, teils wirken sie wegen ihres starken Geruches belästigend. Diese nachteiligen Eigenschaften fehlen den Chlorhydrinen; ihr Siedepunkt liegt hoch genug, um jede Entzündungsgefahr bei gewöhnlicher Temperatur auszuschließen, und auch ihr Geruch ist nicht lästig. Dabei besitzen die Chlorhydrine ein sehr großes Lösungsvermögen für Nitrozellulosen; Epichlorhydrin löst Schießbaumwolle in beliebigen Mengen klar auf. Bei etwa 20 % ist die Masse jedoch schon so dickflüssig, daß man sie zur Verwendung als Lack verdünnen muß. Die Chlorhydrine dürften als Ersatz des Amylazetats usw. bei der Bereitung von Zapon- und Tauchlack von Bedeutung sein.

Von anderen flüchtigen Lacken scheinen unter anderen die ätherischen Dammar- und Kopallacke erwähnenswert. Erstere stellt man durch Auflösen von völlig ausgetrocknetem Dammar in Aether mit oder ohne Zusatz von Kampfer her; sie sind nicht besonders dauerhaft, können aber mit den meisten spirituösen, fetten und ätherischen Lacken gemischt werden. Sie eignen sich zum Ueberziehen von weißen Hölzern, Gemälden, Landkarten und dergleichen.

Die ätherischen Kopallacke bereitet man in der Weise, daß zunächst gemahlener Kopal mit Aether digeriert, dann die erhaltene sirupartige Masse erwärmt und mit Weingeist vom spezifischen Gewicht unter 0,82 sehr langsam in kleinen Mengen bis zur erforderlichen Konsistenz verdünnt wird.

Bezüglich der Herstellung von Bronzelacken können verschiedene Verfahren eingeschlagen werden. Einerseits soll man einer mit Tetrachlorkohlenstoff (evtl. mit Alkoholzusatz) bereiteten und filtrierten Harzlösung, nachdem man sie mittels Alkalis von Säure befreit hat, die erforderliche Menge Bronze beimischen; andererseits soll eine mittels Benzols erzeugte Guttaperchalösung nach dem Filtrieren mit $^1/_3$ Teil des entsprechenden Bronzepulvers gemengt werden. Ferner schmilzt man nach dem Patent von Stroschein Dammar mit kohlensauren Alkalien 3 Tage lang bei einer Temperatur von 50° C; nach dieser Zeit wird die Masse in Petroleumäther gelöst.

Nach Kayser soll zerriebener Dammar mit kalzinierter Soda gemischt und dann geschmolzen werden; die geschmolzene und erkaltete Mischung löst man in rektifiziertem Benzin.

Nach Stockmeiers Methode wird Dammar (oder ein anderes geeignetes Harz) in Petroleumbenzin aufgelöst und dann der Lösung $^1/_4$ Teil einer 10prozentigen wässerigen Ammoniaklösung zugesetzt. Nach kräftigem Schütteln (während einiger Minuten) läßt man die Mischung kurze Zeit ruhig stehen. Es bilden sich zwei Schichten, nämlich eine obere — die Petroleumätherharzlösung — und eine untere wässerige, welche die Harzsäuren als Ammoniaklösung enthält. Die erstere wird abgehebert und die Prozedur nochmals wiederholt, worauf man bis zur völligen Klärung stehenläßt. Die so gewonnene Harzlösung ist säurefrei. Die Anwendung des Dammars zu derartigen säurefreien Lacken, welche man übrigens nur

zum Lackieren empfindlicher Metalle, für Bronzetinkturen usw. braucht, ist eine beschränkte, da Dammar (nach Andés) keinen fest werdenden Lack liefert. Hingegen können Schellack, Sandarak, Manilakopal und einige andere Harze zu hart werdenden säurefreien Lacken verwendet werden.

Da die meisten Lösungsmittel für Harze höchst feuergefährlich sind, hat man in neuerer Zeit versucht, Lacke mittels Tetrachlorkohlenstoffs herzustellen, der, wie schon früher erwähnt wurde, nicht feuergefährlich und explosiv ist.

Schellack löst sich in einem Gemenge von 70 Gewichtsteilen Tetrachlorkohlenstoff und 30 Gewichtsteilen 95 prozentigem Weingeist zu 25 %, Sandarak und Mastix sind in Mischungen von 90 bzw. 80 Gewichtsteilen Tetrachlorkohlenstoff und 10 bzw. 20 Gewichtsteilen Alkohol löslich; bei größeren Mengen Alkohol (95 %) geht Schellack völlig in Lösung, und auch andere unlösliche Harze (z. B. Dammar) zeigen ein ähnliches Verhalten. Man kann mithin nach den Lösungsverhältnissen für die Auflösung der Harze mehr oder weniger Tetrachlorkohlenstoff verwenden, und es können demgemäß nach L. E. Andés zwei verschiedene Arten von Lacken hergestellt werden: einerseits mit dem Pinsel aufzutragende Streichlacke, welche sich durch Dünnflüssigkeit, Transparenz und gutes Verlaufen auszeichnen, und andererseits Tauch- oder Aufgießlacke, die wegen der großen Flüchtigkeit des Tetrachlorkohlenstoffs zwar die Auftragung mit dem Pinsel nicht gestatten, jedoch getaucht oder aufgegossen gleichmäßige, schön glänzende Lackschichten liefern. Nach Andés lassen sich ferner fette Lacke mittels Tetrachlorkohlenstoffs erzeugen, und es bewirkt ein nur 10 prozentiger Zusatz desselben im Lösungsmittel rasche Klärung und vorzügliche Transparenz der mit dem Pinsel aufzutragenden, gut verlaufenden Lacke. Werden größere Mengen Tetrachlorkohlenstoff bei Herstellung letzterer Lacke verwendet, so können auch diese fetten Lacke nur als Tauchlacke gebraucht werden.

Es wurde schon früher, bei „Terpineol", darauf aufmerksam gemacht, daß man mittels Terpineol verschiedene zur Gruppe der Kopale gehörende Harze und Bernstein aufzulösen vermag.

A. Tixier und L. Rambaud ließen sich ein Verfahren zur Herstellung von Lacken aus Gummiharzen unter Verwendung von Terpineol patentieren [1]). Die Methode ist dadurch gekennzeichnet, daß man zur Auflösung von Harzen neben den in der Lackfabrikation üblichen Zusätzen, wie Terpentinöl, Benzin, Alkohol, fettem Oel u. dgl., Terpineol oder das durch Einwirkung von Säuren auf Terpineol entstehende terpineolhaltige Produkt verwendet.

Es werden z. B. a) „alkoholischer Manilalack" aus Manilakopal 20 kg, Terpineol 10 kg, Alkohol (95 %) 20 kg und b) Terpentinöl-Manilalack aus Manilakopal 20 kg, Terpineol 9 kg und Terpentinöl 25 kg hergestellt.

Man läßt den Kopal bei gewöhnlicher Temperatur oder auch unter Erwärmung in Terpineol zergehen, wobei evtl. dem letzteren auch sein eigenes Gewicht an Alkohol zugesetzt werden kann. Nach geschehener

1) Patent Nr. 160791 vom 13. August 1903.

Auflösung fügt man den Rest an Alkohol bei. Fetter Kaurikopal wird nach folgender Vorschrift erzeugt:

Kaurikopal	17 kg,
Terpineol	18 „
Leinölsäure	9 „
gekochtes Leinöl	11 „
Terpentinöl	33 „

Man löst den Kopal in reinem oder mit dem gleichen Gewicht Terpentinöl verdünntem Terpineol. Sodann werden in kleinen Portionen die Leinölsäure und dann das reine Oel oder beide gleichzeitig unter kräftigem Rühren zugesetzt, wobei man darauf zu achten hat, daß kein Harz ausfällt. Schließlich wird der Rest an Terpentinöl beigefügt.

Bei harten Harzen, welche stets fein gepulvert sein müssen, ist es vorteilhaft, die Anfangstemperatur unter Umständen auf 250—300° C zu steigern. Man arbeitet dann im Autoklaven und beschickt diesen mit der fertigen Mischung aller Bestandteile; es kann aber auch die Verdünnung mit Terpentinöl nachher vorgenommen werden.

VIII. Kunstharzlacke

1. Mit gehärteten Harzen hergestellte Lacke.

Zur Herstellung von Hartharzlacken verwendet man fast ausschließlich Harzkalk. Dieser kann mit Leinöl zu Lack verarbeitet werden; man rechnet auf 100 Teile Hartharz nur etwa 70 Teile Oel. Vielfach werden auch zur Bereitung fetter Lacke Mischungen von Leinöl und durch vorsichtiges Erhitzen auf 160—170° C entwässertes Holzöl benutzt. In diesem Falle finden etwa gleiche Mengen von gehärtetem Harz und Oelmischung Verwendung. Es wird das Gemisch während mehrerer Stunden bei höherer Temperatur verkocht und dann mit der erforderlichen Menge Sikkativ (Manganresinat in Lösung) und behufs Verdünnung evtl. mit der nötigen Menge Terpentinöl (oder Terpentinölersatz) versetzt.

Die mit Hartharzen (Harzkalk, Harzzink) erzeugten Lacke liefern Lacküberzüge, welche der Nässe nicht zu widerstehen vermögen. Infolge des Einflusses des Wassers auf die getrocknete Lackschicht findet eine Abspaltung des harzsauren Kalkes statt. Diese Hartharzlacke eignen sich deshalb nicht als Außenlacke, sie können aber als Innenlacke (Möbellacke, Fußbodenlacke) Verwendung finden. Gegenwärtig kommen aber auch besonders harte Hartharze mit möglichst hohem Kalkgehalt und hohem Schmelzpunkt im Handel vor, die man zur Herstellung von Innen- und Außenlacken benutzen kann.

Hartharzlack kann auch direkt mittels Kolophoniums unter Verwendung von gefälltem Kalziumresinat, Leinöl und Terpentinöl hergestellt werden. Zu diesem Behufe schmilzt man 50 Gewichtsteile Kolophonium, fügt dem geschmolzenen Harz 5—10 Gewichtsteile Kalziumresinat (gefällt) bei und erhöht die Temperatur auf 170—180° C. Wenn die

Lösung des Kalziumresinates erfolgt und klar geworden ist, werden 24 Gewichtsteile abgelagertes, auf 100 ° C erwärmtes Leinöl zugesetzt, und die Mischung erhält man dann während einer Stunde bei einer Temperatur von 170—180 ° C. Hierauf läßt man bis auf 135 ° C abkühlen und mischt behufs Verdünnung 24 Gewichtsteile Terpentinöl bei.

Hartharzlack mit Holzöl kann nach folgender Vorschrift hergestellt werden: Man schmilzt 100 Gewichtsteile Kolophonium, 30 Gewichtsteile gefälltes Kalziumresinat, 8 Gewichtsteile geschmolzenes Bleimanganresinat bei etwa 155—160 ° C zusammen, fügt 180 Gewichtsteile vorerwärmtes Holzöl und dann 4 Gewichtsteile Manganborat bei, erhält das Gemisch bei einer Temperatur von 155—160 ° C während 2 Stunden, läßt abkühlen und verdünnt mit Terpentinöl oder Terpentinölersatz bis zur gewünschten Lackkonsistenz.

Mit Alkohol lassen sich die Hartharze nicht verarbeiten, da sie in demselben unlöslich sind und zerfallen.

2. Mit Harzestern hergestellte Lacke.

Die Esterharze (Glyzerinester) kommen im Handel unter verschiedenen Bezeichnungen vor. Behufs Herstellung von Esterlacken werden die Harzester im geeigneten Verhältnis in den üblichen Lösungsmitteln aufgelöst. Gegenwärtig sind Esterharze von verschiedener Helligkeit und Färbung im Handel erhältlich. Die reinen Harz-Glyzerinester sind kalkfrei und werden mit Leinöl, Holzöl, Standöl, Benzin, Benzol, Solventnaphtha und Terpentinöl verarbeitet. Man kann die mittels der Lösungsmittel (Leinöl, Holzöl) erzielten Lösungen mit Farben mischen, ohne daß eine Verdickung eintritt. Je nach der Qualität der im Handel vorkommenden Esterharze erhält man bei der Verarbeitung mit fetten Oelen Lacke von verschiedener Härte. In Spiritus sind die reinen Harz-Glyzerinester unlöslich. Von den im Handel erhältlichen Esterharzen, die sich zur Herstellung von Esterlacken eignen, sind zu erwähnen: Estergummi, verestertes Ambrol (E. Schaal), Harzester 92 R (Chem. Fabrik K. Albert, Biebrich), Ester-Elektronore usw. Die eigentlichen reinen Harzester sind widerstandsfähig gegen Feuchtigkeit; sie können nicht nur für Innenlacke, sondern auch für Außenlacke Verwendung finden, wenn sie fett genug gehalten werden. Nach E. Schaal (Feuerbach bei Stuttgart) eignet sich zur Fabrikation von Esterlacken am besten ein durch Kochen bei 300—320 ° C verdicktes Leinöl (Dicköl), das mit Terpentinöl und Sikkativ geklärt wird. Man erhitzt reines Leinöl auf 100—130 °, mit oder ohne Umbra, und läßt ablagern. Das abgelagerte Oel wird in einem emaillierten Kessel auf 300—320 ° C erhitzt und während $^1/_2$—1 $^1/_2$ Stunden diese Temperatur beibehalten, bis das Oel Sirupdicke erreicht. Mittels des erhaltenen Dicköles stellt man folgende Mischungen her:

1. 200 Teile Dicköl werden auf 200 ° C erhitzt und dann allmählich zu 100 Teilen kaltem Terpentinöl gegeben und hierauf in einem Blechbehälter mit 200 Teilen vorher mit etwas Dicköl-Terpentinölmischung angerührtem Bleisikkativ unter fortwährendem Umrühren gemischt;

2. 100 Teile Dicköl, 100 Teile Terpentinöl, 5 Teile Bleisikkativ verarbeitet man nach dem bei 1. angegebenen Verfahren. Die Dicköl-

mischungen läßt man so lange in einem warmen Raume ablagern, bis sie völlig klar und rein sind.

Um z. B. Kutschenlack herzustellen, erwärmt man 4 Teile Terpentinöl und 24 Teile Dickölmischung I auf etwa 125—140 ⁰ C und fügt allmählich 12 Teile zerkleinerten Ester O (nach E. Schaal) und dann 8 Teile Manganöl (bereitet durch Kochen von 100 Teilen Leinöl mit $^1/_2$—$^3/_4$ Teilen Manganborat bei 200—250 ⁰ C) bei.

Zur Herstellung von Eichenholzlack benötigt man 4,5—5 Teile Terpentinöl, 14 Teile Dickölmischung II, 12 Teile Ester O oder II (nach E. Schaal) und 2 Teile Manganöl.

Estergummi (Lechner & Crebert, Mannheim-Rheinau) läßt sich nach folgender Vorschrift zu Lack verarbeiten:

100 Teile Estergummi werden mit 50 Teilen Leinöl (Standöl) zusammengeschmolzen, und diese Mischung verdünnt man dann mit 70 Teilen Terpentinöl. Für Außenlacke ist ein größerer, für Innenlacke ein kleinerer Oelgehalt erforderlich.

Verestertes Ambrol (Ambrol VI, nach E. Schaal) ist in Terpentinöl und in Benzol löslich. Man kann dieses Produkt (ähnlich wie geschmolzenen Kaurikopal) direkt mit Leinöl zu Lacken verkochen.

3. Mit Kumaronharzen hergestellte Lacke.

Die gegenwärtig im Handel erhältlichen Kumaronharzsorten sind im allgemeinen von besserer Qualität. Man verwendet zur Zeit die Kumaronharze zu vielen technischen Zwecken (Imprägniermittel, Kitte, Klebemittel, Druckfarben, Wagenschmieren usw.). Kumaronharzlösungen werden zum Ueberziehen von gestrichenen Papieren in der Metall- und Buntpapierfabrikation, als Imprägnierungsflüssigkeiten u. dgl. gebraucht.

Die Lösungen der Kumaronharze in Aether, Trichloräthylen, Terpentinöl usw. liefern auf Metall (Weißblech) glänzende, gelbe, elastische Ueberzüge; mittels der Benzinlösungen erhält man rotbraune Lackschichten. Solventnaphtha ist besonders geeignet zur Herstellung klarer Lösungen. Wenn die mit Lösungen von Kumaronharzen in flüchtigen Lösungsmitteln behandelten Gegenstände keine oder nur eine schwache Erwärmung auszuhalten haben, so genügen solche Anstriche für verschiedene Zwecke. Es kommen zur Zeit aber auch sehr helle Kumaronharzsorten (Oberschlesische Kokswerke und Chemische Fabriken) in den Handel, mit denen man Anstriche herstellen kann, die sich in gewissem Grade widerstandsfähig gegen Erwärmung verhalten.

Bessere Kumaronharze benutzt man in der Lack- und Firnisindustrie als Zusatz bezw. Streckungsmittel.

Um brauchbare, widerstandsfähige Lacke zu erzielen, müssen die Kumaronharze mit Leinöl verarbeitet werden. Bei der Herstellung von Oellacken kommt besonders in Betracht, daß Kumaronharzlösungen auch Beimischungen von Leinöl, Holzöl, Leinölfirnis usw. vertragen. Es können durch sachgemäße Kombination von Kumaronharzlösung, Kopallack, Leinöl, Leinölfirnis und Trockenmittel auch gut verwendbare Oellacke hergestellt werden.

4. Mit eigentlichen Kunstharzen (Phenolharze usw.) hergestellte Lacke.

Im Handel kommen die eigentlichen Kunstharze unter verschiedenen Bezeichnungen (Bakelit, Albertol, Laccarin usw.) vor.

Man verwendet die nach dem Verfahren von K. Robaz[1]) hergestellten Phenol- bezw. Formaldehydharze nur zu Holzpolituren. Es kommen aber gegenwärtig sachgemäß erzeugte, spritlösliche Formaldehydharze in den Handel, die sich zur Herstellung von Lacken eignen. Die erhaltenen spirituösen Lacke lassen sich als Anstrichmaterial für Holz, Pappe und Metall benutzen, da sie auf letzterem im allgemeinen glänzende, gegen atmosphärische Einflüsse widerstandsfähige und meist auch genügend elastische Ueberzüge liefern. Vielfach benutzt man auch diese spirituösen Lösungen für Polituren (statt Schellack) und zur Anfertigung von Bronzetinkturen.

Bakelit (Bakelite-Ges. m. b. H., Berlin) dient in flüssigem Zustand und als Firnis und Lack als Anstrichmittel. Flüssiges Bakelit A liefert — auf Holz aufgetragen — nach dem sogenannten Bakelisieren einen sehr widerstandsfähigen Ueberzug. An Stelle von flüssigem Bakelit verwendet man auch Bakelitlack. Behufs Herstellung von Bakelitlack wird besonders zubereitetes, festes Bakelit A in Alkohol gelöst; auf 100 Teile des letzteren verwendet man mindestens 50 Teile des Kunstharzes. Die erhaltene Lösung wird mit Amylalkohol entsprechend verdünnt. Die mittels Bakelitlack hergestellten Ueberzüge sind ziemlich hell und trocknen schnell; ihre Härte entspricht ungefähr der Härte des natürlichen Schellacks. Bakelitlack kann in erster Linie als Schutzüberzug für Metallgegenstände dienen; die Lackschichten zeigen eine goldähnliche Farbe. Durch Erwärmen auf etwa 130—140° C während 45—50 Minuten werden die Ueberzüge härter und sehr widerstandsfähig.

Gegenwärtig können Bakelitlacke mittels verschiedener Bakelitsorten hergestellt werden. Als Lösungsmittel kommen Spiritus, Benzol, Azeton, Tetrachlorkohlenstoff, Chlorbenzole und Leinöl in Betracht. Es ist die Möglichkeit geboten, fast alle flüchtigen Lacke und auch Oellacke herzustellen. Albertole (Chemische Fabrik K. Albert, Biebrich a. Rhein) kommen als öllösliche Kauri-Albertole in verschiedenen Sorten, die Schmelzpunkte von 95—200° C aufweisen und in Benzol, Solventnaphtha, Azeton, Tetrachlorkohlenstoff und beim Verkochen (bei 290 bis 300° C) auch in Oelen löslich sind, in den Handel. Spritlösliche Albertole können an Stelle der spritlöslichen Naturharze in der Lackindustrie Verwendung finden. Für Polituren und Mattierungen eignet sich Albertolschellack, der ähnlich wie der natürliche Schellack verarbeitet wird. Von neueren Produkten ist Albertol 111 L zu erwähnen, das sich — außer in Benzin, Benzol, Solventnaphtha, Tetralin — in Terpentinöl und in der Wärme leicht in Leinöl, Standöl und Holzöl löst. Es können mittels dieses Kunstharzes — unter Beifügung von Sikkativ — widerstandsfähige Oellacke erzeugt werden.

---

1) Farben-Ztg. 1912, Bd. 17, Nr. 18.

Vielfach werden gegenwärtig unter Verwendung von Kunstharzen besonders Eisenschutzmittel (z. B. Bessemerfarbe der Firma Rosenzweig & Baumann, Kassel) und andere Anstrichmittel (z. B. für Brauereien usw.) hergestellt, die hinsichtlich ihrer Ausgiebigkeit, Streichfähigkeit, Deckfähigkeit, Trockendauer, Elastizität, Verhalten gegen atmospärische Einwirkungen usw. maßgebenden Ansprüchen entsprechen.

IX. Färben, Entfärben und Filtrieren der Lacke und Firnisse.

1. Färben.

Das Färben der spirituösen Lacke wird gewöhnlich in der Weise vorgenommen, daß man dem fertigen Produkte eine gewisse Menge einer Farbstofflösung zusetzt. Letztere, welche in der Regel mittels Alkohols, Benzols usw. hergestellt wird, muß vollständig klar und möglichst konzentriert sein. Da man bei manchen Farbstoffen ziemlich viel Lösung nehmen muß, um den für den Lack gewünschten Farbton zu erzielen, ist dafür Sorge zu tragen, daß der betreffende Lack in etwas dickflüssigerem Zustande erzeugt wird, damit er schließlich nicht zu dünn ausfällt. Bei den meist leicht in Alkohol löslichen und sehr ausgiebig wirkenden Anilin- oder Teerfarben, welche in allen Nuancen und Farbtönen (siehe „Färbemittel") im Handel erhältlich sind, kann die infolge der Beigabe von Farbstofflösung stattfindende Verdünnung des Lackes unberücksichtigt bleiben. Für schwarze Lederlacke, die man gewöhnlich mit Anilinschwarz färbt, wird statt des letzteren auch eine Mischung von Blauholzextraktlösung mit doppeltchromsaurem Kali verwendet. Für billigere Lacke benutzt man schwarzes Pech. Ledergoldlack erzeugt man mittels einer konzentrierten Auflösung von Diamantfuchsin in Alkohol; von letzterer wird so viel einer Lösung von gebleichtem Schellack in starkem Weingeist (Verhältnis 2 : 3) beigefügt, daß diese tiefrot gefärbt erscheint. Der so hergestellte Lack liefert nach dem Aufstreichen auf Leder einen Ueberzug, welcher in getrocknetem Zustande goldglänzend ist. Kienruß (Lampenruß, sehr fein verteilter Kohlenstoff) wird in bester Qualität auch zum Schwarzfärben verschiedener Lederlacke verwendet. Er muß eine feine, rein schwarze Masse bilden, welche sich mit Weingeist und fettem Oele leicht verreiben läßt.

Schwarze Lacke (z. B. für Metalle) stellt man häufig mit Hilfe von Asphalt her; der Zusatz eines weiteren schwarz färbenden Mittels ist in diesem Falle nicht nötig, jedoch wird mitunter solchen Lacken etwas Kienruß oder Rebschwarz beigemengt. Auch mittels Ozokerits kann man Eisen mit einem sehr fest anhaftenden schwarzen Ueberzuge versehen; ferner wird durch Kochen von Terpentinöl (10 Teile) mit Schwefel (1 Teil) ein Lack hergestellt, welcher auf blankem Metall einen zunächst dunkelbraunen, beim Erhitzen aber tiefschwarz werdenden und glänzenden Ueberzug liefert. Zur Erzeugung von sogenannten Goldlacken werden, wie dies schon früher erwähnt wurde, Drachenblut und Gummigutt benutzt.

Es läßt sich aber auch mittels der gelb färbenden Pikrinsäure ein für Metalle geeigneter Goldlack erzeugen. Man mischt zu diesem Behufe einer Lösung von weißem Schellack in starkem Alkohol so viel einer gesättigten Pikrinsäurelösung bei, daß die Mischung, dünn aufgetragen, eine entsprechende Goldfarbe zeigt. In dem so erhaltenen Goldlack wird etwas kristallisierte Borsäure (1 %) aufgelöst.

Zur Herstellung von gelb, rot und braun gefärbten Lacken für Hölzer werden zweckmäßig die verschiedenen Gummilacksorten (Schellacksorten) verwendet; man mischt zu diesem Behufe die alkoholischen Schellacklösungen und erzielt hierdurch verschiedene Farbenabstufungen.

2. Entfärben der Lacke.

Viele Firnisse und Lacke, welche in der Technik verwendet werden, müssen vollkommen farblos sein. Trotzdem man zur Bereitung solcher Firnisse nur die hellsten Harze benutzt, zeigen diese Firnisse stets eine mehr oder minder starke gelbe Färbung. Um die Färbung zu beseitigen, wird der zu entfärbende Firnis vor dem Filtrieren längere Zeit mit frisch ausgeglühter und wieder erkalteter Knochenkohle bei gelinder Wärme digeriert. Die Tierkohle, auch Knochenkohle, Beinschwarz, gebranntes Elfenbein, Spodium genannt, besitzt eine matte, tiefschwarze Farbe; sie kommt zweckmäßig als gekörntes Spodium zur Anwendung. Infolge der ungemein großen Verteilung, in welcher die Kohle im Spodium enthalten ist, wirkt letzteres in sehr kräftiger Weise entfärbend auf die gefärbte Flüssigkeit ein. Durch Behandlung des käuflichen Spodiums mit Salzsäure werden vorher aus demselben die Salze entfernt. Zu diesem Behufe übergießt man in einem geräumigen Topfe rohes Spodium (10 kg) mit roher Salzsäure (7 kg) und läßt die Mischung einen Tag lang unter öfterem Umrühren stehen. Sodann wird das Gemenge in einen Bottich geschüttet, in dem sich etwa 1 hl reines Wasser befindet. Wenn sich das Spodium abgesetzt hat, gießt man die darüberstehende Flüssigkeit ab und ersetzt sie durch frisches Wasser; dieses Verfahren wird so lange fortgesetzt, bis das Waschwasser blaues Lackmuspapier nicht mehr rot färbt. Das Trocknen des derart gereinigten Spodiums findet in der Wärme statt.

3. Filtrieren der Lacke.

Bei der Auflösung der Harze bleiben die in letzteren stets vorkommenden Gewebsreste pflanzlicher Organe, Sand, Teile von Insekten usw. und überhaupt alle die Harze verunreinigenden Substanzen teils in sehr feinen, teils in gröberen Teilen, welche häufig obenauf schwimmen, in der erzielten Lösung. Werden die Harze vor dem Auflösen geschmolzen, so verkohlen namentlich bei Anwendung höherer Temperatur organische Bestandteile, und es finden sich dann in der Lösung bezw. in dem fertiggestellten Lack Kohleteilchen. Um die Verunreinigungen, durch welche man den Glanz und die Glätte der mit den Lacken hergestellten Ueberzüge bedeutend beeinträchtigen würde, aus den Lacken zu beseitigen, wurden letztere früher durch engmaschige Gewebe koliert. Da bei Anwendung engmaschiger Gewebe durch die sehr feinen, festen Partikelchen

der Verunreinigungen die Zwischenräume der Gewebe sehr schnell verlegt werden und es auch nicht möglich ist, mittels derselben alle festen Teilchen aus den Lacken zu entfernen, wendet man dieses Verfahren nicht mehr an; auch von der Benutzung weitmaschiger Gewebe aus Pflanzenfaser (Steifleinen) oder aus Messingdraht ist man abgekommen, da sich durch letztere doch nur gröbere Teile zurückhalten lassen.

Zur Filtration von Spiritus- und Terpentinöllacken, von denen hier die Rede ist, werden jetzt entweder große, am unteren Ende des Trichterkegels lose mit einem Baumwollenpfropfen verstopfte Trichter von Glas oder Metallblech verwendet, oder man gebraucht zu diesem Zwecke die sogenannten Sack- oder Schlauchfilter. In neuerer Zeit werden zum Filtrieren von Firnissen und Lacken auch zweckmäßig konstruierte Filterpressen benutzt.

Bei Verwendung der oben erwähnten Trichter verschließt man diese während des Filtrierens mit einer Glasplatte oder einem passenden Deckel, um die Verdunstung des Weingeistes usw. zu verhüten. Von der Baumwolle werden alle trüben Substanzen zurückgehalten. Die Filtration durch Baumwolle ist vorteilhafter als diejenige durch Papier, da erstere viel rascher erfolgt; auch kann man die Baumwolle nach der Benutzung leicht durch gelindes Auspressen von der darin enthaltenen Flüssigkeit befreien.

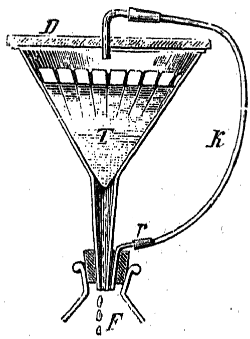


Abb. 30. Filtriervorrichtung für Lacke.

Die Filtriervorrichtung Abb. 30 eignet sich sehr gut zum Filtrieren. Die aus Glas oder Blech hergestellte geräumige Flasche *F* ist durch einen mit zwei Bohrungen versehenen Kork luftdicht verschlossen. In die eine Bohrung wird der oben glattgeschliffene Glastrichter *T* eingesetzt, in die andere Bohrung ein Stück eines rechtwinklig gebogenen Glasrohres *r*. Auf dem Trichter liegt ein starker, unten mit einem Kautschukring belegter Holzdeckel *D*, wodurch es möglich ist, den Trichter luftdicht zu schließen. In der Mitte des Deckels *D* wird auch ein Stück eines rechtwinklig gebogenen Glasrohres *e* eingesetzt, das man durch den Kautschukschlauch *k* mit dem Rohrstück *r* verbindet. Wie schon früher bemerkt wurde, bringt man in das unterste Ende des Trichterkegels einen Baumwollpfropfen, welcher noch leicht in das Rohr des Trichters eingedrückt wird. Man füllt den Trichter *T* mit dem zu filtrierenden Firnis und legt den Deckel *D* auf. Durch die filtrierende Flüssigkeit wird die Luft aus der Flasche *F* verdrängt und durch *r*, *k* und *e* in den Trichter *T* getrieben, wo sie sich mit dem Dampf der Flüssigkeit beladet, aber nach der Sättigung keinen weiteren Dampf mehr aufnimmt. Bei einem offenen Trichter verdampft fortwährend Flüssigkeit, bei einem geschlossenen findet keine Verdampfung statt. Durch langsames Abtropfen der Flüssigkeit aus dem Trichter läßt sich erkennen, daß die Poren der Baumwolle schon stark verlegt sind; man läßt dann den filtrierenden Firnis völlig abtropfen, hebt den Deckel ab, entfernt nach dem Auspressen der Flüssigkeit die Baumwolle und ersetzt letztere durch frische.

In dem von E. Andrés konstruierten Apparat (Abb. 31) kann das Entfärben und Filtrieren gleichzeitig ausgeführt werden. Der zu entfärbende und zu filtrierende Lack ist in der Flasche *A* enthalten, welche nahe am Boden einen zweiten Hals *B* besitzt, in dem ein mittels eines Hahnes *C* schließbares Rohr eingefügt ist, welches durch ein Stück Kautschukschlauch mit dem Rohr *D* verbunden werden kann. Das Rohr *D* ist in den Deckel des Gefäßes *E* eingesetzt. Letzteres ist zylindrisch aus Blech gefertigt und trägt unten einen Ring *F*, welcher dem Zylinder *G* als Stütze dient. Dieser Zylinder ist aus Drahtgeflecht und wird mit grobkörnigem Spodium gefüllt. Der kegelförmige Ansatz des Gefäßes *E* mündet in ein Rohr, welches durch den mit Kautschuk belegten Deckel *H* des Trichters *J* geht, der seinerseits in die Flasche *K* eingepaßt ist. Ein Kautschukrohr *L* verbindet die beiden Gefäße *A* und *K*. Durch entsprechendes Oeffnen von *C* läßt man Lack nach *E* fließen, wo er durch die Knochenkohle entfärbt wird, von da unmittelbar auf das Filter gelangt und sich als fertige Ware in *K* ansammelt. Die Anordnung des ganzen Apparates gestattet es, in kürzester Zeit, wenn notwendig, das Spodium oder das Filter zu wechseln, und schützt vor Verlusten durch Verdampfung.

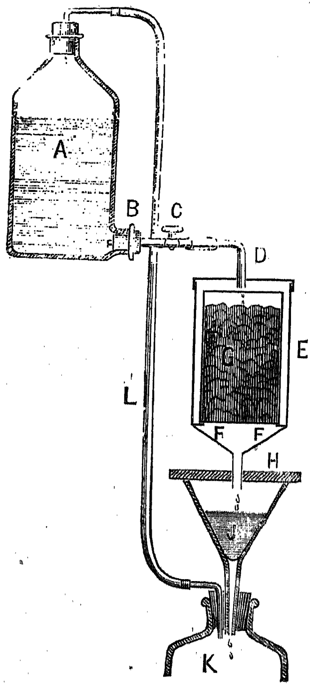


Abb. 31. Apparat zum Filtrieren und Entfärben von Andrés.

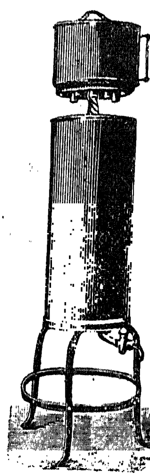


Abb. 32. Holländischer Filtrierapparat.

Zum Filtrieren von Lacken eignen sich der Beutel-Filterapparat für Spirituslacke von Heinrich C. Sommer Nachf., Düsseldorf, und der sogenannte holländische Fltrierapparat (Abb. 32). Beide beruhen auf dem Prinzip der schon erwähnten Sack- oder Schlauchfilter. Der holländische Filtrierapparat besitzt einen Aufnahmebehälter, in dessen Boden eine Anzahl Auslaufstutzen, sogenannte Trompeten, angebracht sind. Um diese werden die Filtersäcke mit oder ohne Filterstoff gebunden, die in dem Hauptzylinder hängen, an dem sich ein Ablaßhahn und eine Putztür befinden. Gibt man die Flüssigkeit auf, dann durchsickert sie die Säcke und tritt durch den Hahn als blankes Filtrat zutage. Je mehr Trompeten der Apparat besitzt, desto leistungsfähiger ist er. Ebenso hängt die Leistung von der Beschaffenheit der Flüssigkeit und des Filtermittels ab. Läßt man dem Apparat nicht mehr zufließen, als er verarbeiten kann, dann ist eine Ueberwachung überflüssig, da er dann selbsttätig funktioniert. Da der

Behälter geschlossen ist, kann keine Luft hineingelangen, und ein Anoder Austrocknen der zu filtrierenden Flüssigkeit ist ausgeschlossen. Für den Großbetrieb können die nur mit Ablaßhahn versehenen zylindrischen Unterteile mit dem oberen Aufnahmegefäß hermetisch schließend verbunden werden, während in dieses letztere, ebenfalls hermetisch verschlossen, ein Rohr aus einem höherstehenden Vorratsgefäß einmündet, so daß ein ununterbrochener Zufluß von zu filtrierendem Lack stattfindet. Man hat dann nur für den normalen Abfluß des Filtriergutes zu sorgen. Auch für fette Lacke ist dieser Apparat geeignet, nur muß er einen ihn ganz umschließenden Mantel erhalten; in diesen so gebildeten Zwischenraum läßt man zur Erhitzung Dampf oder heißes Wasser einströmen, und durch die Hitze wird der Lack flüssig erhalten. Fette Lacke lassen sich nur in der Weise filtrieren, daß man entweder durch Erwärmen für geeignete Dünnflüssigkeit sorgt, oder daß man einen ziemlich hohen Druck anwendet, wie solcher mittels Filterpressen zu erreichen ist. Letztere sind die vollkommensten Apparate für Reinigungszwecke. Auch Nutschvorrichtungen können behufs Filtrierens von Lacken zur Verwendung gelangen.

Für den kleineren Betrieb eignen sich unter anderem kleine, ganz aus Eisen gefertigte Filterpressen mit Handpumpen für 10 Atm. Druck. Bei größerem Betriebe kann man z. B. das von Beeg konstruierte Patent-Niederdruckfilter[1]) (Abb. 33) benutzen. Letzteres muß an einen 2—6 m höher gelegenen Behälter angeschlossen werden. Nach Anstellung bedarf dieses Niederdruckfilter keiner weiteren Bedienung mehr, so daß es ununterbrochen fortarbeitet. Häufig laufen die zu filtrierenden Flüssigkeiten von Anfang an auch mit den dichtesten Filtriertüchern noch etwas trüb, bis sich ein schwacher Belag auf den letzteren gebildet hat. Der trübe Vorlauf wird in den Behälter zurückgegeben. Wenn die Tücher durch den abgelagerten Schlamm undurchlässig geworden sind, entleert man den Apparat und behängt ihn neu mit gereinigten Tüchern. An Stelle des offenen Auslaufes kann der Beegsche Filtrierapparat auch einen geschlossenen Sammelkanal erhalten, um die Berührung der Flüssigkeit mit der Luft zu vermeiden. Neuerdings konstruierte H. C. Sommer in Düsseldorf eine Schnellfilterpresse mit Zwillingsrahmen. Die Leistungsfähigkeit dieser Presse richtet sich nach der Konsistenz des zu filtrierenden Lackes und Oeles. Schätzungsweise kann man bei der üblichen Druckhöhe von 3—5 m und bei einer Zulauftemperatur von etwa 80° C

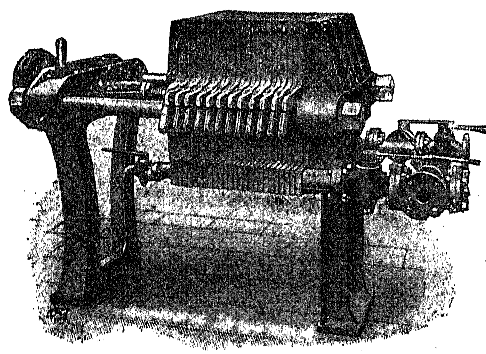


Abb. 33. Beegs Patent-Niederdruckfilter zur Klärung von Lacken und Oelen von H. C. Sommer in Düsseldorf.

1) H. C. Sommer, Düsseldorf.

für 1 qm Filterfläche in einer Stunde 40—100 l klares Filtrat rechnen. Bei der Filtration in kaltem Zustande beträgt die Leistung etwa 4—12 l für 1 qm und 1 Stunde. Die Schnellfilterpresse bedarf gewöhnlich erst jeden dritten oder vierten Tag einer Reinigung.

X. Herstellung von Buchdruck- und Lithographiefirnissen, Seifenlacken, Resinatlacken und Kaseinlacken.

1. Buchdruck- und Lithographiefirnisse.

Zur Bereitung von Buchdruck- und Lithographiefirnissen gebraucht man in der Regel Leinöl. Es soll nur solches Leinöl verwendet werden, welches bei einer Temperatur von 270—300° C nicht flockt. Zunächst erhitzt man das Leinöl auf etwa 130° C und behält diese Temperatur so lange bei, als sich bei dem Leinöl Schaum zeigt oder dieses stark steigt, d. h. noch Feuchtigkeit in dem Oele vorhanden ist. Dann wird die Temperatur zunächst auf 270—300° C und noch weiter bis auf 360—380° C gesteigert, wobei die Verdickung des Oeles erfolgt. Je nach der Beschaffenheit und Menge des in Arbeit genommenen Leinöles und auch nach Art der gleichmäßigen, nicht wechselnden Feuerung kann man das Leinöl nach längerer oder kürzerer Zeit auf die gewünschte Konsistenz bringen. Um sich von letzterer zu überzeugen, werden von Zeit zu Zeit Proben genommen, welche man schnell erkalten läßt. In der Praxis werden die verschiedenen Stärkegrade (schwach, mittelstark und stark) durch Wenden der Probegläser und durch Prüfung des Produktes zwischen Daumen und Zeigefinger beurteilt; man kann sie aber auch mittels eines in das erkaltete Oel eingesenkten Aräometers genau feststellen. Lithographiefirnisse sollen immer etwas dicker als die gleichen Stärkegrade der Buchdruckfirnisse sein. Schwächere Qualitäten der Firnisse können nach vorstehendem Verfahren in einigen Stunden, hingegen die stärksten erst nach 10—12 Stunden erzielt werden. Den fertiggestellten Firnis seiht man in halbwarmem Zustande durch Drahtgewebe in die Standgefäße ab.

Die Buchdruckfirnisse werden gewöhnlich in großen, von Mauerwerk umschlossenen und meist mit Dunsthauben zum Abzug der unangenehm riechenden Dämpfe versehenen eisernen Kesseln, welche je nach der Größe der Anlage zu vier bis sechs um einen gemeinschaftlichen Kamin gruppiert sind, hergestellt. Bei Verwendung kupferner Kessel färbt sich das Produkt immer schwach grün. Die Kessel können auch mit Spiralrohren im Innern versehen sein, um kaltes Wasser behufs rascher Abkühlung des Inhaltes durchzuleiten; die Ummauerung ist so eingerichtet, daß die Heizgase nur bis zu zwei Dritteln der Kesselhöhe gelangen können, außerdem sind auch noch nach außen gehende Türen vorhanden, welche, geöffnet, die Abkühlung beschleunigen. Die Feuerung ist meist unter dem Niveau, der Rost kann auch auf einem Wagen ausziehbar gelagert sein. Die Gesamthöhe des Kessels erhebt sich nur 1—1,2 m über den Boden des Lokales. Ein gut schließender, schwerer eiserner Deckel an über

Rollen laufenden Ketten soll es ermöglichen, bei Feuersgefahr den Kessel möglichst dicht abzuschließen. Um eine Färbung des Produktes zu vermeiden, muß die Innenwandung des Kessels stets blank und rein erhalten werden. Verhältnismäßig schnell und ohne Anwendung hoher Temperaturen läßt sich Leinöl durch Einblasen von warmer oder kalter Luft verdicken. Man kann nach dieser Methode mit verhältnismäßig geringem Aufwand an Brennmaterial gute Firnisse erzielen. Die erforderliche Einrichtung besteht aus einem nicht über 1 m tiefen Kessel, an dessen Boden sich ein auf einer Unterlage ruhendes, nach unten durchlöchertes Luftrohr befindet, welches, nach aufwärts gehend, am oberen Kesselrande an die Luftleitung angeschlossen ist. Ein Hahn vermittelt die Einströmung oder Abstellung der von einem Gebläse gelieferten oder aus einem warmen Raume kommenden oder auf andere Art erwärmten Luft. Ueber dem Kessel hängt an Ketten über Rollen laufend der mit einer Schauöffnung versehene kegelförmige Deckel, welcher bis auf 6—7 cm vom Rand des Kessels beim Blasen niedergelassen wird, um das verspritzende Oel vom Arbeitsraum fernzuhalten. Die Feuerung befindet sich gewöhnlich außerhalb des Kessels.

Man füllt zunächst den Kessel bis auf 10 cm vom Rande und erhitzt dann das Oel auf 120—130° C, worauf der Hahn des Luftzuführungsrohres teilweise geöffnet wird, damit zuerst nur wenig Luft zuströmen kann; erst nach Verlauf einiger Minuten öffnet man den Hahn vollständig. Wird kalte Luft verwendet, so geht die Temperatur des Oeles zunächst zurück, steigt aber dann vermöge der Reibung, so daß man, um die Temperatur auf 120° C (für helle Firnisse) zu erhalten, nur ein sehr schwaches Feuer unterhalten muß; hingegen läßt sich beim Einblasen warmer Luft die Verdickung des Oeles auch nahezu ohne zu feuern erreichen.

In neuerer Zeit wurde vorgeschlagen, das Erhitzen des Leinöles bei teilweiser oder vollständiger Luftleere des Kochgefäßes vorzunehmen; es ist zweifelhaft, ob sich dieses Verfahren (von Lewiak und Ragovin herrührend) in die Praxis Eingang verschaffen wird. Tatsächlich kann man Leinöl schon bei vermindertem Luftdruck, wie er sich z. B. beim Erhitzen des Oeles in einem Probierrohre geltend macht, in verhältnismäßig kurzer Zeit und auch bei Temperaturen, die unter 300° C liegen, verdicken. Nachdem sich bei den oben beschriebenen Kesseln vom Boden der letzteren ausgehende Ablaßröhren für das Oel wegen der leicht eintretenden Verstopfungen (durch Krusten, Häute usw.) als nicht praktisch erwiesen haben, werden solche Röhren nicht angebracht.

Buchdruckfirnisse stellt man nicht nur aus Leinöl (ausnahmsweise auch Nußöl), sondern auch mittels hellen Kolophoniums in Verbindung mit rektifiziertem Harzöl und rohem, abgelagertem Leinöl und unter Zusatz von etwas Harzseife und dickem Terpentin her. Hierzu wird das in kleine Stücke zerschlagene Kolophonium zusammen mit dem Harzöl bei einer Temperatur zwischen 130 und 150° C in einem Kessel geschmolzen, und dann werden der flüssigen Mischung das Leinöl und die anderen Bestandteile beigefügt. Das von ungelösten Teilchen freie Gemenge erhält man noch während 3 Stunden bei obiger Temperatur, damit sich ein homogener Firnis bilden kann und auch der Harzölgeruch möglichst

schwindet. Um mechanisch beigemengte Unreinigkeiten zu entfernen, wird der Firnis in noch heißem Zustande durch ein Gewebe durchgeseiht. Durch entsprechende Verhältnisse der drei Rohstoffe (Kolophonium, Harzöl, Leinöl) zueinander lassen sich Firnisse verschiedener Stärkegrade und verschiedener Zähigkeit erzeugen.

Bei der Herstellung von Buchdruckfirnissen ist immer zu berücksichtigen, daß ein vollkommen gleichmäßiges Endprodukt erzielt werden muß, welches nicht klebt, im übrigen aber zähe und zügig ist. Der Firnis muß die erforderliche Bindekraft für die damit zu verreibenden Farben besitzen, muß in angemessener Zeit (ohne Anwendung von Trockenmitteln) trocken werden und darf nicht durch Papier durchschlagen. Vollkommen entsprechen diesen Anforderungen nur die mit reinem Leinöl hergestellten, nicht unangenehm riechenden Produkte; bei den Kompositionsfirnissen muß man aber nach dieser oder jener Richtung hin immer Konzessionen machen.

Vorschriften für Kompositionsfirnisse sind:

1. Leinöl . . . . 13 Gewichtsteile,
   Harzöl . . . . 24 „
   Kolophonium . . . . 21 „
   dicker Terpentin . . . . . 1/2 Gewichtsteil,
   Harzseife . . . . 1/2 „
   für schwachen Firnis;

2. Leinöl . . . . 10,5 Gewichtsteile,
   Harzöl . . . . 24 „
   Kolophonium . . . . . . 21 „
   dicker Terpentin . . . . 1/2 Gewichtsteil,
   Harzseife . . . . 1/2 „
   für mittelstarken Firnis;

3. Leinöl . . . . 8,7 Gewichtsteile,
   Harzöl . . . . 24 „
   Kolophonium . . . . . . 21 „
   dicker Terpentin . . . . 1/2 Gewichtsteil,
   Harzseife . . . . 1/2 „
   für starken Firnis.

Zu den Kompositionsfirnissen gehören auch jene, bei denen nicht rohes, sondern auf 300° C erhitzt gewesenes Leinöl und Harz verwendet werden.

2. Seifenlacke.

Die Seifenlacke zeichnen sich durch mehrere Eigenschaften aus, die sie für gewisse Zwecke sehr wertvoll machen; besonders ist unter diesen Eigenschaften die völlige Unveränderlichkeit in Wasser und die bedeutende Elastizität hervorzuheben, welche diese verhältnismäßig billig zu erzeugenden Lacke (je nach der Wahl des Metallsalzes) besitzen. Man stellt Seifenlack am einfachsten auf folgende Weise her:

Gute Talgkernseife wird mit Regenwasser gekocht, so daß eine klare Lösung entsteht, welche man dann in noch heißem Zustande durch mehrere dichte Tücher filtriert. Nachdem diese Lösung abermals erhitzt und mit der gleichen Menge Regenwasser verdünnt wurde, setzt man zu derselben, während sie noch kochend heiß ist, eine ebenfalls kochende Lösung von Alaun (oder Eisen-, Kupfer-, Zinkvitriol oder einem anderem Metallsalze) so lange hinzu, als noch ein Niederschlag von fettsaurer Tonerde (bezw. fettsaurem Eisen, Kupfer, Zink usw.) entsteht. Den Niederschlag läßt man absitzen, gießt die überstehende Flüssigkeit ab, wäscht mit kochendem Wasser mehrmals aus und trocknet. Nach dem Trocknen erwärmt man die fettsaure Metallverbindung noch einige Zeit auf einem Wasserbade.

Die getrocknete Tonerdeseife (bezw. Eisenseife usw.) wird alsdann in erwärmtem Terpentinöl (bei Eisenseife in Benzin oder in einem anderen geeigneten Lösungsmittel) aufgelöst; die Lösung soll die Konsistenz eines dicken Firnisses haben. Sollte der Lack nach dem Erkalten zu dickflüssig sein, so kann man ihn durch Zusatz von heißem Terpentinöl leicht bis zu dem gewünschten Grade verdünnen.

Harzseife kann auch als billiger Ersatz für Sikkativ dienen. Man löst zu diesem Zwecke in einem kupfernen Kessel 50 Teile Soda in 150 Teilen Wasser auf, erhitzt zum Trocknen und trägt unter beständigem Rühren nach und nach 100 Teile gepulvertes Kolophonium ein, worauf noch so lange gekocht wird, bis die Flüssigkeit nicht mehr trübe erscheint, sondern vollkommen durchsichtig geworden ist. Man läßt dann erkalten und gießt die Flüssigkeit von der auf dem Boden des Kessels liegenden zähen braunen Harzseife ab. Die fertige Harzseife wird in Wasser gelöst und mit Salmiakgeist (einige Prozente vom Gewichte der Seife) versetzt. Mit der Lösung reibt man die Farben an, welche zu einem Anstrich verwendet werden sollen. Die Mischung trocknet rasch, und der Anstrich läßt sich mit Lack überziehen. Wenn man einen Teil der nach vorstehendem Verfahren hergestellten Harzseife in 100 Teilen kochendem Wasser auflöst, der Lösung 18 Teile aufgequollenen Leim zufügt und weiter bis zur vollständigen Auflösung des letzteren erwärmt, so erhält man einen schnell trocknenden Firnis (Fressonsche Masse), welcher als Golddruckfirnis verwendet werden kann. Soll dieser Firnis langsam trocknend sein, so setzt man ihm nach Bedarf 10—20 Teile Glyzerin (von 28° Bé) zu.

3. Resinatlacke.

Es wird zunächst behufs Erzeugung von Resinatfarben nach dem Verfahren von Müller-Jacobs eine Lösung von Harzseife hergestellt, indem man 100 Teile helles Kolophonium, 10 Teile Aetznatron, 33 Teile kristallisierte Soda und 1000 Teile Wasser in einem Kessel kocht und dann der auf 50° C abgekühlten Lösung eine filtrierte Lösung eines basischen Farbstoffes unter Umrühren zusetzt. Nach einiger Zeit, während welcher der Mischung noch die Lösung eines Metallsalzes (z. B. Chlormagnesium) zugesetzt wurde, scheidet sich die gebildete Verbindung, d. h. das Farbresinat, aus; letzteres wird mittels Durchseihens durch Leinwand von der Flüssigkeit getrennt und dann getrocknet.

Die trocknen Resinatfarben kann man in verschiedener Konzentration (mit 5—15 % Farbstoff) herstellen; sie lösen sich in Benzol, Aether Chloroform, ätherischen Oelen, gekochtem Leinöl und auch in Alkohol-, Benzin- und Terpentinöllacken auf. Sie lassen sich vorzugsweise zur Darstellung transparenter Oelfirnisse oder Benzinlacke benutzen. Folgendes Präparat soll sich bewährt haben: 30 Teile vollkommen ausgetrockneter Magnesiumresinatfarbe werden in 80 Teilen Benzol und 20 Teilen Chloroform aufgelöst und mit 150 Teilen einer 1,5 prozentigen klaren Lösung von Kautschuk in Schwefelkohlenstoff und leichtem Steinkohlenteeröl vermengt.

4. Kaseinlacke.

Den Käsestoff oder das Kasein kann man zur Bereitung von Lacken und Anstrichfarben verwenden.

Es wird zu diesem Zwecke zunächst Kasein hergestellt, indem man Milch der Ruhe überläßt und sie so oft abrahmt, bis sich auf der Oberfläche kein Fett mehr ansammelt. Sodann setzt man der Milch etwas Essig- oder Schwefelsäure zu, wodurch sich der Käsestoff (Kasein) in flockigen Massen abscheidet.

Das Kasein wird mehrmals ausgewaschen, dann auch tüchtig ausgepreßt und schließlich in einer Flasche mit Salmiakgeist übergossen. Nach mehrtägigem Stehen in der wohl zu verschließenden Flasche, welche man öfters umschüttelt, wird sich das Kasein in der Aetzammoniakflüssigkeit aufgelöst haben. Wenn man mit der so erzeugten Kaseinlösung Glas, Holz usw. überstreicht, so wird sich das Ammoniak schnell verflüchtigen und das Kasein in Form einer farblosen, glänzenden, auch gegen Witterungseinflüsse ziemlich widerstandsfähigen Lackschicht zurückbleiben.

Durch Einrühren fein gepulverter Farben lassen sich mit der Kaseinlacke Anstrichfarben herstellen.

Kasein löst sich auch in Boraxlösung auf; man kann auf diese Weise sogenannten Kaseinfirnis bereiten. Letzterer trocknet rasch und liefert einen gleichmäßigen Ueberzug.

Literatur.

L. E. Andés, Die Fabrikation der Kopal-, Terpentinöl- und Spirituslacke. A. Hartleben, Wien.

—, Praktisches Rezeptbuch für die Lack- und Farbenindustrie. A. Hartleben, Wien.

—, Die Harzprodukte. A. Hartleben, Wien.

E. Andres, Die Fabrikation der Lacke und Firnisse. A. Hartleben, Wien.

M. Bottler, Die Trockenmittel in der Lack-, Firnis- und Farbenindustrie. Wilhelm Knapp in Halle (Saale).

—, Harze und Harzindustrie. Dr. M. Jaeneke, Leipzig.

—, Technische Anstrich-, Imprägnier- und Isoliermittel und deren Verwendung in der Industrie und den Gewerben. Verlagsdruckerei, Würzburg.

—, Ueber Herstellung und Eigenschaften von Kunstharzen und deren Verwendung in der Lack- und Firnisindustrie. G. F. Lehmann, München.

J. Cameron, Oils and Varnishes.

Ch. Coffignier, Manuel du Fabricant de Vernis.

R. Dierbach, Der Betriebschemiker. Springer, Berlin.

K. Dieterich, Analyse der Harze. Springer, Berlin.

S. Eisenstein, Geheimarchiv eines Praktikers der technischen Oel-, Fettwaren-, Harz-, Teer- und chemischen Produktenbranche. Selbstverlag, Wien.

G. Halphen, Couleurs et Vernis.

Hefter, Technologie der Fette und Oele. Springer, Berlin.

Kwjatkowsky-Rakusin, Anleitung zur Verarbeitung der Naphtha und ihrer Produkte.

J. Lewkowitsch, Chemische Technologie und Analyse der Oele, Fette und Wachse. Vieweg & Sohn, Braunschweig.

Marcusson, Industrie der Oele und Fette. Knapp, Halle (Saale).

Muspratts Chemie in Anwendung auf Künste und Gewerbe, besonders die Artikel „Aetherische Oele, Asphalt, Fette und Oele, Firnis, Harze und Balsame, Harzöle, Kautschuk, Steinkohlenteerprodukte".

E. Rabaté, L'Industrie des Résines.

Seeligmann-Zieke, Handbuch der Lack- und Firnisfabrikation. Berlin.

E. Stock, Die Fabrikation der Oellacke und Sikkative. Hartleben, Wien.

A. Tschirch, Die Harze und Harzbehälter. Leipzig.

J. Wiesner, Die Rohstoffe des Pflanzenreiches, I. Bd. Leipzig.

Fachzeitschriften:
Chemiker-Zeitung (Köthen); Chemische Revue über die Fett- und Harzindustrie (Hamburg); Farben-Zeitung (Berlin); Kunststoffe (München); Pharmazeutische Zentralhalle; Archiv für Pharmazie; Chemische Zeitschrift; Zeitschrift für angewandte Chemie; Farbe und Lack (Hannover); Seifensieder-Zeitung (Augsburg).

1722

Sachregister.